Termostato da incasso KNX Easy

GW 1x765

Manuale tecnico

Sommario

1 Introduzione

Questo manuale descrive le funzioni del dispositivo “**Termostato KNX Easy**” (GW1x765) e come queste vengono impostate e configurate tramite il software di configurazione ETS.

2 Applicazione

Il Termostato Easy da incasso consente di gestire la temperatura dell’ambiente in cui è installato o di altro ambiente in caso di utilizzo con un sensore di temperatura esterna. La regolazione della temperatura viene effettuata comandando, su bus KNX, gli attuatori KNX che controllano gli elementi di riscaldamento o condizionamento, compresi i fan coil.
Il termostato può operare in modalità di controllo "autonomo" per gestire autonomamente l'impianto di termoregolazione (o parti di esso), mentre in abbinamento con il cronotermostato Easy da incasso (GW 10 764 - GW 12 764 - GW 14 764) può operare in modalità di controllo "slave" e realizzare impianti di termoregolazione multizona. Il termostato permette di visualizzare e di modificare indipendentemente i parametri di funzionamento di max 4 sonde di termoregolazione Easy da incasso (GW 10 769 - GW 12 769 - GW 14 769).
Il termostato prevede svariate funzioni:

- Controllo temperatura
    - a 2 punti, con comandi ON/OFF;
    - controllo proporzionale integrale, con comandi PWM.
- Gestione fan coil
    - controllo della velocità del fan coil con comandi di selezione ON/OFF;
    - gestione impianti a 2 o 4 vie con comandi ON/OFF.
- Impostazione modalità di funzionamento
    - da bus con oggetto a 1 byte.
- Misura temperatura
    - con sensore integrato;
    - misto sensore integrato/sensore di temperatura esterna con definizione del peso relativo.
- Sonda a pavimento
    - impostazione valore di soglia per allarme temperatura pavimento.
- Controllo temperatura a zone:
    - in modalità di controllo "slave":
        - con modalità di funzionamento ricevuta da dispositivo master ed utilizzo di setpoint locale;
        - con valore di setpoint ricevuto da dispositivo master e differenziale di temperatura locale.
    - In modalità di controllo "autonomo":
        - con scelta della modalità di funzionamento e dei setpoint da locale;
        - con scelta del setpoint di funzionamento da locale.
- Scenari
    - memorizzazione e attivazione di 8 scenari (valore 0..7).
- Altre funzioni:
    - impostazione del tipo di funzionamento (riscaldamento/condizionamento) dal bus;
    - trasmissione sul bus delle informazioni di stato (modalità, tipo), della temperatura misurata e del setpoint corrente;
    - ingresso ausiliario per funzione contatto finestra;
    - uscita ausiliaria per il controllo dell'elettrovalvola del riscaldamento/condizionamento del termostato;
    - gestione parametri display.

2.1 Limiti delle associazioni

Numero massimo di indirizzi di gruppo: 254
Numero massimo di associazioni: 254

Ciò significa che è possibile definire al massimo 254 indirizzi di gruppo e realizzare al massimo 254 associazioni tra oggetti di comunicazione ed indirizzi di gruppo.

3 Menù *"Impostazioni"*

Nel menù ***Impostazioni*** sono presenti i parametri che permettono di abilitare le diverse funzioni implementate dal dispositivo. La struttura base del menù è la seguente:

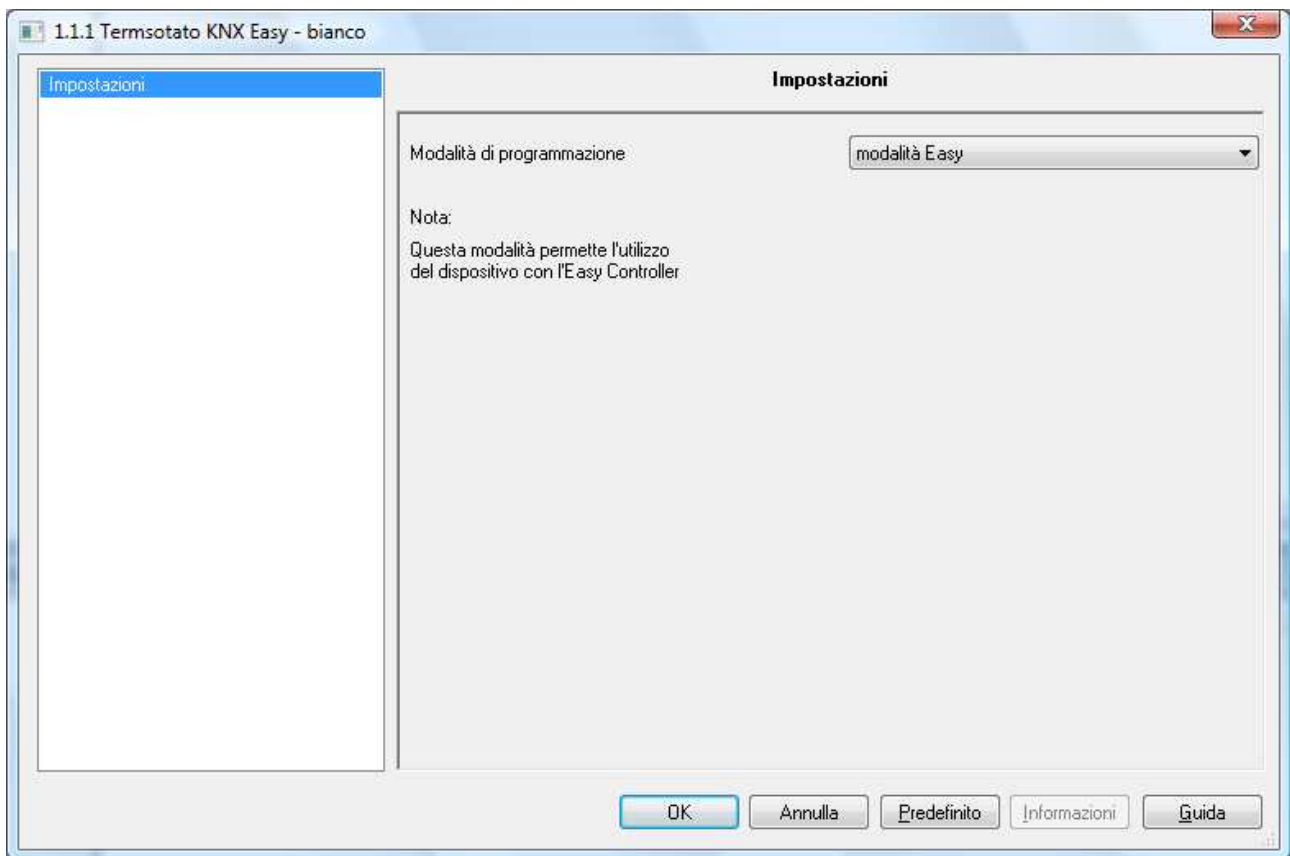



Fig. 3.1

3.1 Parametri

➢ *3.1.1 Modalità di programmazione*

Il database del dispositivo per la configurazione con il software ETS permette sia la configurazione dei principali parametri di funzionamento sia la possibilità di riconfigurare il dispositivo con i parametri di fabbrica per il funzionamento E-Mode e questo parametro permette di differenziare i due comportamenti; i valori impostabili sono:

- **modalità Easy** **(valore di default)**
- modalità ETS

Selezionando il valore **modalità Easy**, non si rendono visibili ulteriori parametri per la configurazione del dispositivo poiché questo valore permette di riportare il dispositivo nelle impostazioni di fabbrica per il corretto funzionamento in modalità easy (E-Mode).
Il valore **modalità ETS**, consente la visualizzazione e conseguente configurazione dei principali parametri di funzionamento del dispositivo (S-Mode).

4 Menù *“Termostato”*

Nel menù ***Termostato*** sono presenti i parametri che permettono di impostare i parametri generali di funzionamento della funzione termostato implementata dal dispositivo. La struttura base del menù è la seguente:

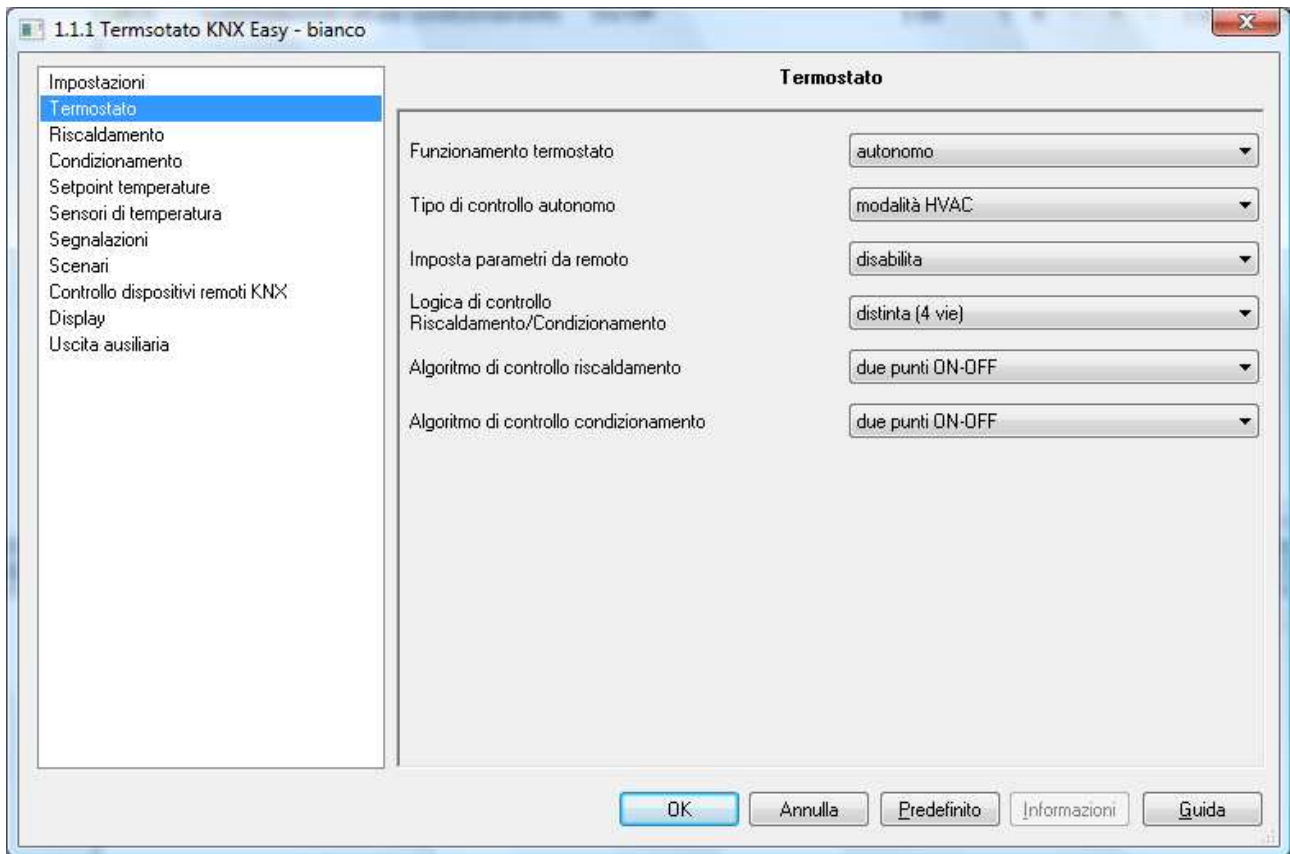



Fig. 4.1

4.1 Parametri

➢ *4.1.1 Funzionamento termostato*

Permette di definire la funzione del termostato all’interno dell’impianto di termoregolazione KNX; i valori impostabili sono:

- **autonomo (valore di default)**
  Il dispositivo gestisce autonomamente l’impianto di termoregolazione (o parte di esso) senza l’ausilio di cronotermostati ad esso connessi che controllino parti dell’impianto. Con questa configurazione si ha un unico centro di controllo temperatura per ambiente.
  Selezionando questo valore, si rendono visibili i parametri **“Tipo di controllo autonomo”** e **“Imposta parametri da remoto”**.
- slave
  Il dispositivo è configurato in modo da gestire, con l’ausilio di un dispositivo master come il cronotermostato, l’impianto di termoregolazione. Con questa configurazione il dispositivo non controlla l’intero impianto ma solo una parte di esso, denominata zona, mentre nell’impianto è presente un dispositivo master che ne controlla modalità e tipo di funzionamento; in questo caso, il termostato controlla la temperatura dell’ambiente in cui si trova mentre è il dispositivo master che ne decide il funzionamento impostato dall’utente. Non è possibile modificare da locale la modalità HVAC del dispositivo.
  Selezionando questo valore, si rende visibile il parametro **“Tipo di controllo master/slave”** e l’oggetto di comunicazione ***Ingresso tipo funzionamento*** (Data Point Type: 1.100 DPT_Heat/Cool).

La gestione del tipo di funzionamento termoregolazione (riscaldamento/condizionamento) del dispositivo può essere gestita localmente e da remoto; da locale è gestibile attraverso il menù di navigazione locale che permette di commutare tra un tipo e l'altro modificando il parametro dedicato, da remoto viene gestita attraverso l'oggetto di comunicazione ***Ingresso tipo funzionamento*** (Data Point Type: 1.100 DPT_Heat/Cool) che permette di ricevere i comandi remoti di impostazione tipo di funzionamento.

Se il dispositivo funziona come slave, può essere controllato dal dispositivo master attraverso un unico setpoint oppure attraverso la modifica della modalità HVAC attiva; il parametro **"Tipo di controllo master/slave"** permette di impostare il tipo di controllo che il dispositivo master esegue sul termostato; i valori impostabili sono:

- **modalità HVAC** **(valore di default)**
- setpoint

Selezionando il valore **modalità HVAC**, si rende visibile l'oggetto di comunicazione ***Ingresso modalità HVAC*** (Data Point Type: 20.102 DPT_HVACMode) attraverso il quale il dispositivo remoto modifica la modalità HVAC; selezionando il valore **setpoint**, si rende visibile l'oggetto di comunicazione ***Ingresso setpoint*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Value_Temp) attraverso il quale il dispositivo remoto modifica il setpoint di funzionamento.

Se il dispositivo funziona come autonomo, è possibile definire se di desidera gestire un solo setpoint di funzionamento oppure gestire il funzionamento attraverso le modalità HVAC; il parametro **"Tipo di controllo autonomo"** permette di impostare il tipo di controllo che si desidera utilizzare; i valori impostabili sono:

- **modalità HVAC** **(valore di default)**
- setpoint

➢ *4.1.2 Imposta parametri da remoto*

Anche se il dispositivo funziona come autonomo, esso può comunque ricevere da bus diversi comandi da unità remote; il parametro **"Imposta parametri da remoto"** rende visibili le diverse voci di configurazione per il controllo da remoto del termostato. I valori impostabili sono:

- **disabilita** **(valore di default)**
- abilita

Selezionando il valore **abilita**, si rendono visibili i parametri **"Imposta tipo di funzionamento da remoto"** e **"Ingresso contatto finestra"** e l'oggetto di comunicazione ***Ingresso modalità HVAC*** (Data Point Type: 20.102 DPT_HVACMode) se il tipo di controllo autonomo è **modalità HVAC** o ***Ingresso setpoint*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Value_Temp) se il tipo di controllo autonomo è **setpoint**.
L'oggetto di comunicazione ***Ingresso modalità HVAC*** (Data Point Type: 20.102 DPT_HVACMode) permette di modificare la modalità HVAC da bus.
L'oggetto di comunicazione ***Ingresso setpoint*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Value_Temp) permette di modificare il setpoint di funzionamento da bus.

Tra le diverse funzioni del dispositivo ed i diversi oggetti di comunicazione utilizzabili per i comandi remoti esiste un vincolo di priorità, riassunto nella seguente tabella:

Priorità	**Oggetto**	**Dimensione**
Massima	Spegnimento manuale	-
	Riattivazione dopo spegnimento manuale (se riattivazione solo manuale)	-
	Funzione contatto finestra da bus/ Funzione contatto finestra ingresso aux	1 bit/-
	Ingresso modalità HVAC/Ingresso setpoint/Scenario/Comandi locali	1 byte/2 byte/1 byte/-
Minima	Riattivazione dopo spegnimento manuale (se riattivazione manuale e comandi remoti)	-

Il parametro **“Imposta tipo di funzionamento da remoto”** permette di abilitare un apposito oggetto di comunicazione per il controllo remoto del tipo di funzionamento (stessa priorità della modifica da locale); i valori impostabili sono:

- disabilita
- **abilita (valore di default)**

Selezionando il valore **abilita**, si rende visibile l’oggetto ***Ingresso tipo funzionamento*** che permette la modifica del tipo di funzionamento da remoto.

Il dispositivo implementa la funzione contatto finestra che permette, al verificarsi della condizione finestra aperta rilevata da un dispositivo remoto, di forzare il termostato nella modalità HVAC OFF/Building Protection se il tipo di controllo autonomo o master/slave è **modalità HVAC** oppure impostare il setpoint di BUILDING PROTECTION se il tipo di controllo autonomo o master/slave è **setpoint**; al ripristino della condizione finestra chiusa il termostato si riporterà nelle condizioni in cui si trovava in precedenza. Il parametro **Px “Ingresso contatto finestra”** permette di abilitare la funzione di “contatto finestra” del termostato. I valori associabili sono:

- disabilita
- **abilita (valore di default)**

Selezionando il valore **abilita**, si rende visibile l’oggetto ***Ingresso stato finestra*** (Data Point Type: 1.019 DPT_Window_Door) che permette al dispositivo di essere a conoscenza dello stato della finestra.

Se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, i setpoint delle modalità HVAC possono essere modificati da menu locale o essere forzati temporaneamente tramite i comandi locali; in entrambi i casi, tra i vari setpoint appartenenti allo stesso tipo di funzionamento esiste un limite d’impostazione valore che deve essere rispettato, determinato dalla relazione:

– $T_{antigelo} \leq T_{economy} \leq T_{precomfort} \leq T_{comfort}$ in riscaldamento (“T” indica il valore generico del setpoint della modalità)
– $T_{comfort} \leq T_{precomfort} \leq T_{economy} \leq T_{protezione\ alte\ temp.}$ in condizionamento (“T” indica il valore generico del setpoint della modalità)

Se il tipo di controllo autonomo o master/slave è setpoint, il setpoint di funzionamento può essere modificato da menu locale o essere forzati temporaneamente tramite i comandi locali; in entrambi i casi, tra i vari setpoint appartenenti allo stesso tipo di funzionamento esiste un limite d’impostazione valore che deve essere rispettato, determinato dalla relazione:

– $T_{building\ protection} \leq T_{funzionamento}$ in riscaldamento (“T” indica il valore generico del setpoint)
– $T_{funzionamento} \leq T_{building\ protection}$ in condizionamento (“T” indica il valore generico del setpoint)

➢ *4.1.3 Logica di controllo Riscaldamento/Condizionamento*

Il termostato implementa una logica di controllo autonoma attraverso l’utilizzo di diversi algoritmi di controllo. Date le diverse tipologie di impianto di termoregolazione, è possibile dedicare un oggetto di controllo elettrovalvola comune all’impianto di riscaldamento e condizionamento oppure dedicarne uno per ciascuno dei due tipi di funzionamento. Il parametro **“Logica di controllo Riscaldamento/Condizionamento”** permette di definire se la logica di controllo dell’impianto e di conseguenza l’oggetto di comunicazione di controllo è comune tra riscaldamento o condizionamento oppure è distinta; i valori impostabili sono:

- comune
- **distinta (valore di default)**

Selezionando il valore **comune**, si rendono visibili i parametri **“Algoritmo di controllo Riscaldamento/Condizionamento”** e **“Notifica stato valvola Riscaldamento/Condizionamento”** mentre selezionando il valore **distinta** si rendono visibili i parametri **“Algoritmo di controllo Riscaldamento”** e **“Algoritmo di controllo Condizionamento”**.

➢ *4.1.4 Algoritmo di controllo Riscaldamento*

Permette di definire l'algoritmo di controllo utilizzato per l'impianto di riscaldamento; i valori impostabili sono:
- **due punti ON-OFF** **(valore di default)**
- proporzionale integrale PWM
- fancoil con controllo velocità ON-OFF

Selezionando il valore **due punti ON-OFF**, si rende visibile il parametro **"Differenziale di regolazione (decimi di °C)"** nel menu **Riscaldamento** e l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola riscaldamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) attraverso il quale il dispositivo invia i telegrammi di comando.
Selezionando il valore **proporzionale integrale PWM**, si rendono visibili i parametri **"Seleziona impianto di riscaldamento"**, **"Banda proporzionale"**, **"Tempo di integrazione"** e **"Tempo di ciclo"** nel menu **Riscaldamento** e l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola riscaldamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) attraverso il quale il dispositivo invia i telegrammi di comando.
Selezionando il valore **fancoil con controllo velocità ON-OFF**, si rendono visibili i parametri **"Differenziale di regolazione valvola (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 1 (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 2 (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 3 (decimi di °C)"**, **"Tempo di inerzia velocità 1 (secondi)"**, **"Tempo di inerzia velocità 2 (secondi)"**, **"Tempo di inerzia velocità 3 (secondi)"** e **"Notifica stato velocità fancoil"** nel menu **Riscaldamento** e gli oggetti di comunicazione ***Commutazione fan V1 riscaldamento***, ***Commutazione fan V2 riscaldamento*** e ***Commutazione fan V3 riscaldamento***.

➢ *4.1.5 Algoritmo di controllo Condizionamento*

Permette di definire l'algoritmo di controllo utilizzato per l'impianto di condizionamento; i valori impostabili sono:
- **due punti ON-OFF** **(valore di default)**
- proporzionale integrale PWM
- fancoil con controllo velocità ON-OFF

Selezionando il valore **due punti ON-OFF**, si rende visibile il parametro **"Differenziale di regolazione (decimi di °C)"** nel menu **Condizionamento** e l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola condizionamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) attraverso il quale il dispositivo invia i telegrammi di comando.
Selezionando il valore **proporzionale integrale PWM**, si rendono visibili i parametri **"Seleziona impianto di condizionamento"**, **"Banda proporzionale"**, **"Tempo di integrazione"** e **"Tempo di ciclo"** nel menu **Condizionamento** e l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola condizionamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) attraverso il quale il dispositivo invia i telegrammi di comando.
Selezionando il valore **fancoil con controllo velocità ON-OFF**, si rendono visibili i parametri **"Differenziale di regolazione valvola (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 1 (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 2 (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 3 (decimi di °C)"**, **"Tempo di inerzia velocità 1 (secondi)"**, **"Tempo di inerzia velocità 2 (secondi)"**, **"Tempo di inerzia velocità 3 (secondi)"** e **"Notifica stato velocità fancoil"** nel menu **Condizionamento** e gli oggetti di comunicazione ***Commutazione fan V1 condizionamento***, ***Commutazione fan V2 condizionamento*** e ***Commutazione fan V3 condizionamento***.

➢ *4.1.6 Algoritmo di controllo Riscaldamento/Condizionamento*

Permette di definire l'algoritmo di controllo utilizzato sia per l'impianto di riscaldamento sia per l'impianto di condizionamento, dato che la logica di controllo è comune; i valori impostabili sono:
- **due punti ON-OFF** **(valore di default)**
- proporzionale integrale PWM
- fancoil con controllo velocità ON-OFF

Selezionando il valore **due punti ON-OFF**, nei menù **Riscaldamento** e **Condizionamento** si rendono visibili i parametri **"Differenziale di regolazione (decimi di °C)"** e l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola risc/cond*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) attraverso il quale il dispositivo invia i telegrammi di comando.

Selezionando il valore **proporzionale integrale PWM**, nei menù **Riscaldamento** e **Condizionamento** si rendono visibili i parametri **"Seleziona impianto di riscaldamento** (**condizionamento** nel menu **Condizionamento)"**, **"Banda proporzionale"**, **"Tempo di integrazione"** e **"Tempo di ciclo"** e l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola risc/cond*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) attraverso il quale il dispositivo invia i telegrammi di comando.
Selezionando il valore **fancoil con controllo velocità ON-OFF**, si rende visibile il parametro **"Differenziale di regolazione valvola (decimi di °C)"** e nei menù **Riscaldamento** e **Condizionamento** si rendono visibili i parametri **"Differenziale di regolazione velocità 1 (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 2 (decimi di °C)"**, **"Differenziale di regolazione velocità 3 (decimi di °C)"**, **"Tempo di inerzia velocità 1 (secondi)"**, **"Tempo di inerzia velocità 2 (secondi)"**, **"Tempo di inerzia velocità 3 (secondi)"** e **"Notifica stato velocità fancoil"** e gli oggetti di comunicazione ***Commutazione fan V1 riscaldamento***, ***Commutazione fan V2 riscaldamento***, ***Commutazione fan V3 riscaldamento***, ***Commutazione fan V1 condizionamento***, ***Commutazione fan V2 condizionamento*** e ***Commutazione fan V3 condizionamento***.

Nel caso l'algoritmo di controllo fosse fancoil, il formato dei comandi dell'elettrovalvola del riscaldamento/condizionamento (impianto a 2 vie) è indipendente da quello di controllo della velocità del fancoil; la logica di controllo dell'elettrovalvola quando l'algoritmo selezionato è fancoil è **due punti ON-OFF**. Attraverso l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola risc/cond*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) il dispositivo invia i telegrammi di comando all'elettrovalvola.

Il parametro **"Differenziale di regolazione elettrovalvola risc/cond (decimi di °C)"** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione del controllo a due punti della elettrovalvola del funzionamento fancoil, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo; il valore è lo stesso sia per l'impianto di riscaldamento sia per l'impianto di condizionamento. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Il parametro **"Notifica stato valvola Riscaldamento/Condizionamento"** permette di abilitare il dispositivo alla ricezione delle notifiche dall'attuatore che comanda l'elettrovalvola del riscaldamento/condizionamento; in questo modo, il dispositivo è in grado di ricevere il telegramma di avvenuta commutazione dell'elettrovalvola e di ripetere il comando qualora la commutazione non fosse avvenuta. I valori impostabili sono:

- disabilita
- **abilita (valore di default)**

Selezionando il valore **disabilita**, si rende visibile il parametro **"Periodo di ripetizione comandi con notifica disabilitata"**; selezionando il valore **abilita**, si rende visibile l'oggetto di comunicazione ***Notifica stato valvola risc/cond*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch).
Al ripristino tensione bus, il dispositivo invia il comando di lettura stato (read request) tramite l'oggetto ***Notifica stato valvola risc/cond*** per potersi aggiornare sullo stato dell'elettrovalvola di riscaldamento/condizionamento.

Con la notifica abilitata, dopo che il dispositivo invia il comando di commutazione all'elettrovalvola attende per un minuto del suo orologio che l'attuatore invii la notifica dell'avvenuta commutazione; se così non fosse, esso provvede ogni minuto ad inviare nuovamente il comando all'elettrovalvola fintantoché non viene ricevuta la notifica della corretta commutazione. Può capitare che, durante il normale funzionamento della termoregolazione, lo stato dell'attuatore possa essere modificato da un ente esterno al termostato che ne forza lo stato, modificandolo. Il dispositivo in questo caso ripete il comando di commutazione valvola per riallineare lo stato dell'attuatore con quello determinato dalla logica di controllo del termostato, innescando il processo di attesa conferma e ripetizione comando fino a conferma ricevuta.

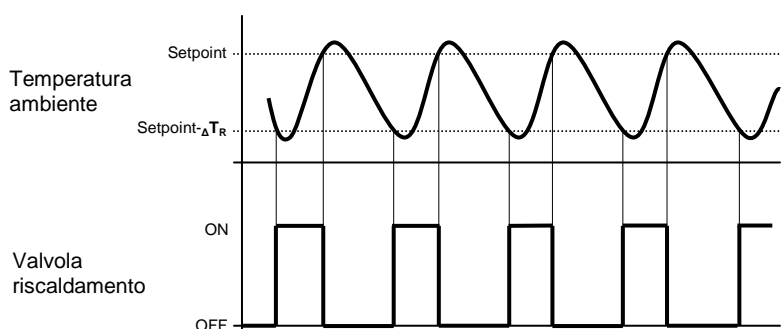
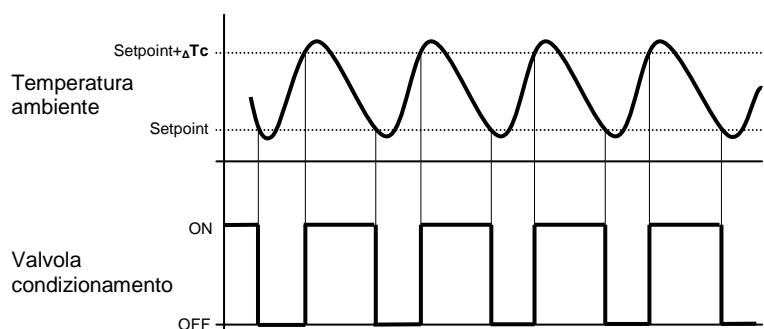
Con le notifiche di stato dell'elettrovalvola disabilitate, può essere utile ripetere ciclicamente il comando all'attuatore che gestisce l'elettrovalvola in modo che qualora venisse perduto il primo telegramma di comando, uno dei successivi viene prima o poi ricevuto. Il parametro **"Periodo di ripetizione comandi con notifica disabilitata"** permette di definire l'intervallo dell'invio ciclico; i valori impostabili sono:

- nessuna ripetizione
- 1 minuto
- 2 minuti
- 3 minuti
- 4 minuti
- **5 minuti (valore di default)**

4.2 Algoritmi di controllo

Di seguito un approfondimento degli algoritmi di controllo disponibili, indipendentemente dal fatto che la logica di controllo sia comune o distinta tra i due tipi di funzionamento (riscaldamento/condizionamento):

- ***due punti ON - OFF***

L'algoritmo utilizzato per il controllo dell'impianto di termoregolazione è quello classico che viene denominato controllo a due punti. Questo tipo di controllo prevede l'accensione e lo spegnimento dell'impianto di termoregolazione seguendo un ciclo di isteresi, ossia non esiste un'unica soglia che discrimina l'accensione e lo spegnimento dell'impianto ma ne vengono identificate due.

Quando la temperatura misurata è inferiore al valore "setpoint-ΔT_R" (dove ΔT_R identifica il valore del differenziale di regolazione del riscaldamento) il dispositivo attiva l'impianto di riscaldamento inviando il relativo comando bus all'attuatore che lo gestisce; quando la temperatura misurata raggiunge il valore del setpoint impostato, il dispositivo disattiva l'impianto di riscaldamento inviando il relativo comando bus all'attuatore che lo gestisce.
Da questo schema è chiaro che vi sono due soglie di decisione per l'attivazione e la disattivazione dell'impianto di riscaldamento, la prima è costituita dal valore "setpoint-ΔT_R" sotto la quale il dispositivo attiva l'impianto, la seconda è costituito dal valore del setpoint impostato superato il quale il dispositivo spegne l'impianto.

Quando la temperatura misurata è superiore al valore "setpoint+ΔTc" (dove ΔTc identifica il valore del differenziale di regolazione del condizionamento) il dispositivo attiva l'impianto di condizionamento inviando il relativo comando bus all'attuatore che lo gestisce; quando la temperatura misurata raggiunge il valore del setpoint impostato, il dispositivo disattiva l'impianto di condizionamento inviando il relativo comando bus all'attuatore che lo gestisce.
Da questo schema è chiaro che vi sono due soglie di decisione per l'attivazione e la disattivazione dell'impianto di condizionamento, la prima è costituita dal valore del setpoint impostato sotto il quale il dispositivo spegne l'impianto, la seconda è costituito dal valore "setpoint+ΔTc" superato il quale il dispositivo attiva l'impianto.
Per evitare continue commutazioni delle elettrovalvole, dopo una transizione OFF-ON-OFF il successivo comando di ON può essere inviato solo dopo che sono trascorsi almeno 2 minuti.

- ***proporzionale integrale PWM***

L’algoritmo utilizzato per il controllo dell’impianto di termoregolazione è quello che permette di abbattere i tempi dovuti all’inerzia termica introdotti dal controllo a due punti, denominato controllo PWM. Questo tipo di controllo prevede la modulazione del duty-cycle dell’impulso, rappresentato dal tempo di attivazione dell’impianto di termoregolazione, in base alla differenza che esiste tra il setpoint impostato e la temperatura rilevata. Due componenti concorrono al calcolo della funzione di uscita: la componente proporzionale e la componente integrale.

$$\mathrm{u}(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau)\, d\tau$$

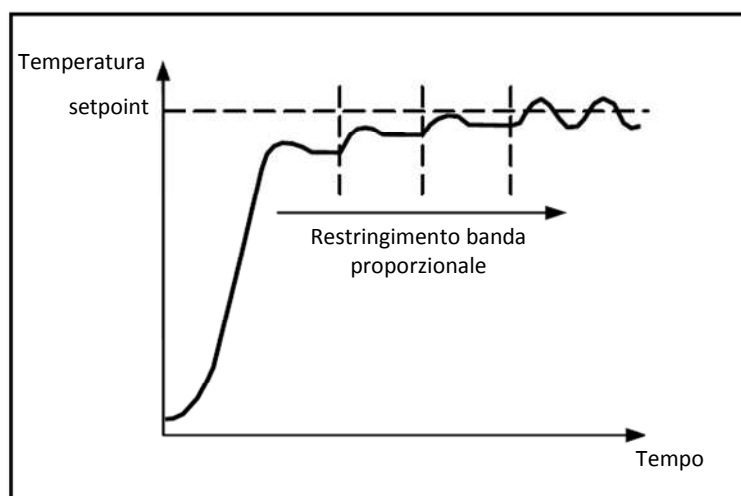
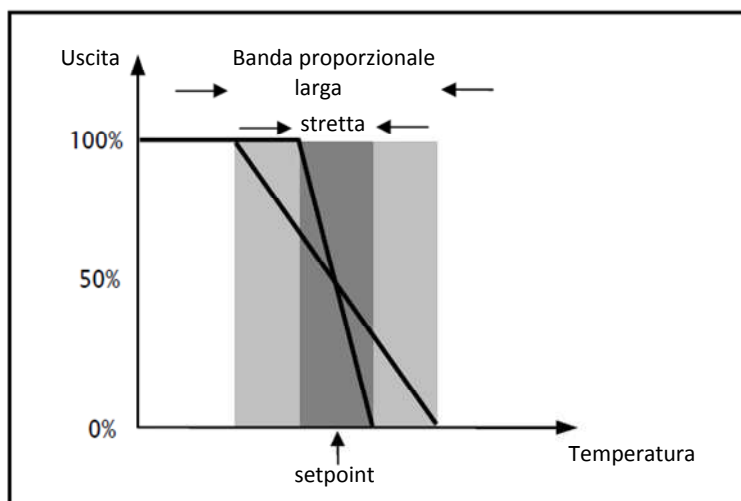
Componente proporzionale

Nella componente proporzionale, la funzione di uscita è proporzionale all’errore (differenza tra setpoint e temperatura misurata).

$$P_{\mathrm{out}} = K_p\, e(t)$$

Definita la banda proporzionale, all’interno della banda il duty-cycle varia tra 0% e 100%; al di fuori della banda, il duty-cycle sarà massimo o minimo a seconda del limite di riferimento.

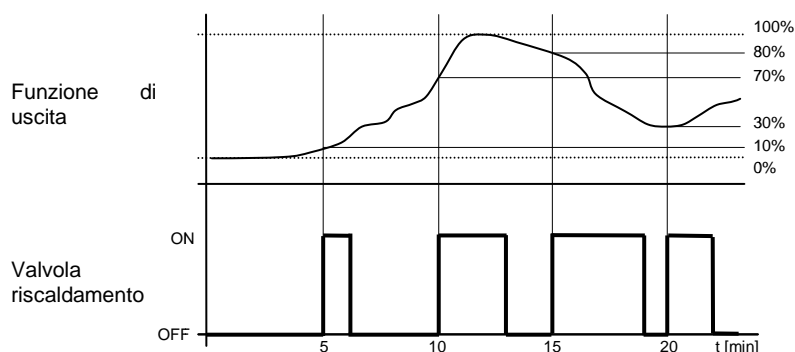
La larghezza della banda proporzionale determina l’entità della risposta all’errore. Se la banda è troppo “stretta”, il sistema oscilla con l'essere più reattivo;se la banda è toppo “larga”, il sistema di controllo è lento. La situazione ideale è quando la banda proporzionale è il più stretto possibile senza causare oscillazioni.

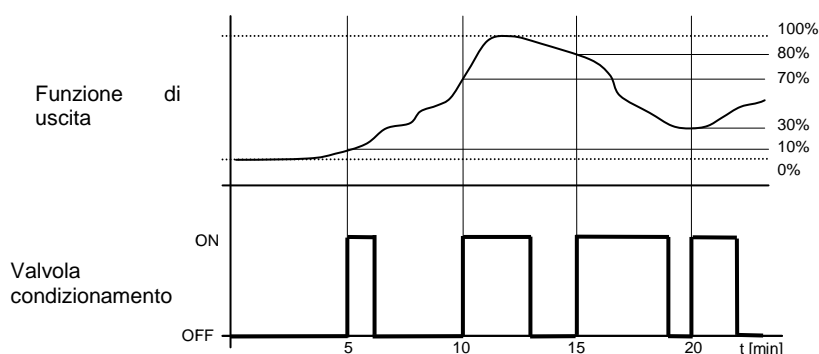
Il diagramma sotto mostra l'effetto di restringimento della banda proporzionale fino al punto di oscillazione della funzione in uscita. Una banda proporzionale “larga” risulta nel controllo in linea retta, ma con un errore iniziale tra il setpoint e la temperatura reale apprezzabile. Man mano la banda si restringe, la temperatura si avvicina al valore di riferimento (setpoint) fino a quando diventa instabile ed inizia ad oscillare nel suo intorno.

Componente integrale

Il contributo del termine integrale è proporzionale all'errore (differenza tra setpoint e temperatura misurata) ed alla durata dello stesso. L'integrale è la somma dell'errore istantaneo per ogni istante di tempo e fornisce l'offset accumulato che avrebbe dovuto essere corretto in precedenza. L'errore accumulato viene poi aggiunto all'uscita del regolatore.

$$I_{\mathrm{out}} = K_i \int_0^t e(\tau)\, d\tau$$

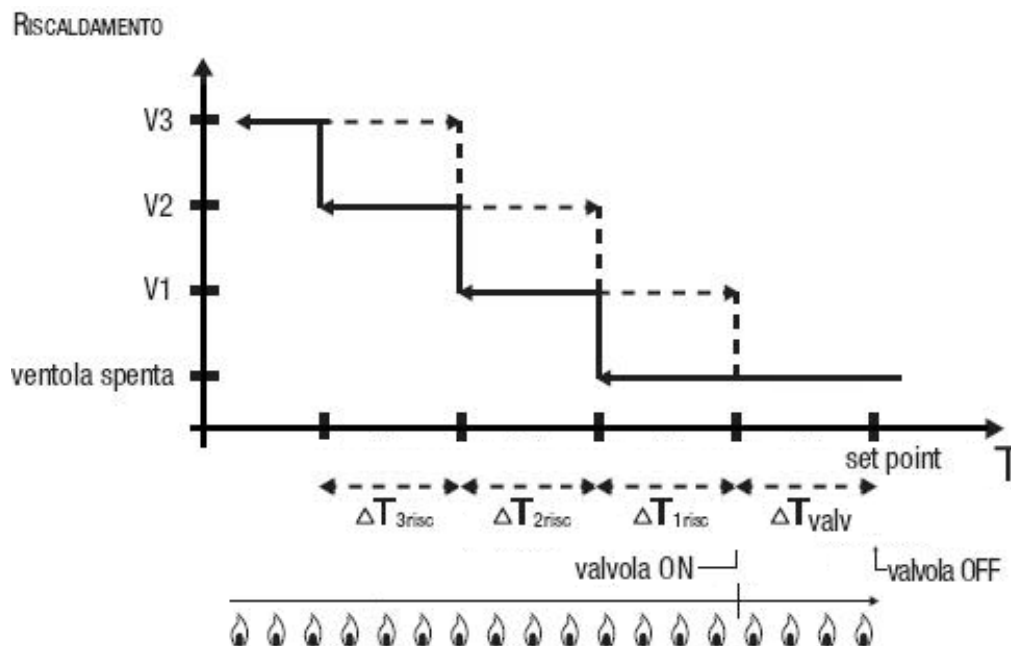
Il termine integrale accelera la dinamica del processo verso il setpoint ed elimina i residui dello stato stazionario di errore che si verifica con un controllore proporzionale puro.

Il tempo di integrazione è il parametro che determina l'azione della componente integrale. Più lungo è il tempo di integrazione, più lentamente l'uscita viene modificata con conseguente risposta lenta del sistema. Se il tempo è troppo piccolo, si verificherà il fenomeno del superamento del valore di soglia (overshoot) e l'oscillazione della funzione nell'intorno del setpoint.

Il dispositivo mantiene acceso l'impianto di riscaldamento per una percentuale di tempo di ciclo che dipende dalla funzione di uscita del controllo proporzionale integrale; il dispositivo regola con continuità l'impianto di riscaldamento modulando i tempi di accensione e spegnimento dell'impianto con duty-cycle (riportato a destra lungo l'asse delle ordinate) che dipende dal valore della funzione di uscita calcolato ad ogni intervallo di tempo pari al tempo di ciclo. Il tempo di ciclo viene re-inizializzato ad ogni modifica del setpoint di riferimento.

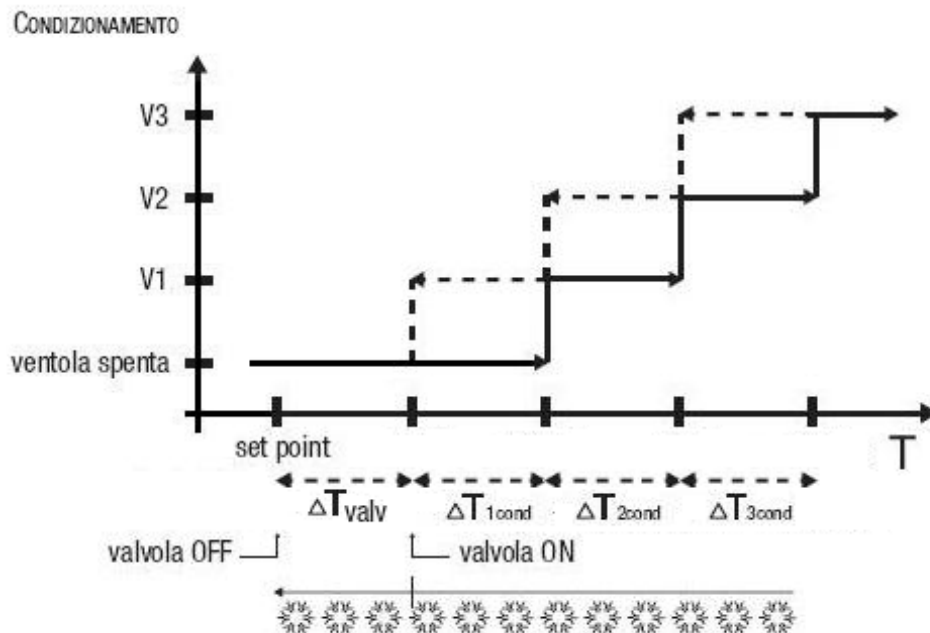
Con questo tipo di algoritmo, non vi è più un ciclo di isteresi sull'dispositivo riscaldante e di conseguenza, i tempi di inerzia (tempi di riscaldamento e raffreddamento dell'impianto) introdotti dal controllo a due punti vengono eliminati. In questo modo si ottiene un risparmio energetico dovuto al fatto che l'impianto non resta acceso inutilmente e, una volta raggiunta la temperatura desiderata, esso continua a dare piccoli apporti di calore per compensare le dispersioni di calore ambientali.

Come è possibile verificare dalla figura, il dispositivo mantiene acceso l'impianto di condizionamento per una percentuale di tempo di ciclo che dipende dalla funzione di uscita del controllo proporzionale integrale; il dispositivo regola con continuità l'impianto di condizionamento modulando i tempi di accensione e spegnimento dell'impianto con duty-cycle (riportato a destra lungo l'asse delle ordinate) che dipende dal valore della funzione di uscita calcolato ad ogni intervallo di tempo pari al tempo di ciclo. Il tempo di ciclo viene re-inizializzato ad ogni modifica del setpoint di riferimento.

Con questo tipo di algoritmo, non vi è più un ciclo di isteresi sull'dispositivo rinfrescante e di conseguenza, i tempi di inerzia (tempi di raffreddamento e riscaldamento dell'impianto) introdotti dal controllo a due punti vengono eliminati. In questo modo si ottiene un risparmio energetico dovuto al fatto che l'impianto non resta acceso inutilmente e, una volta raggiunta la temperatura desiderata, esso continua a dare piccoli apporti di aria fredda per compensare gli apporti di calore ambientali.

- ***fancoil con controllo velocità ON-OFF***

Il tipo di controllo che viene applicato qualora venisse abilitato il controllo del fancoil, è simile a quello del controllo a due punti analizzato nei capitoli precedenti, ossia quello di attivare/disattivare le velocità del fancoil in base alla differenza tra setpoint impostato e temperatura misurata.
La differenza sostanziale con l'algoritmo a 2 punti è quella che, in questo caso, non esiste un solo stadio sul quale si esegue il ciclo di isteresi fissando le soglie di accensione e spegnimento della velocità ma ne possono esistere tre (dipende dal numero di velocità del fancoil); ciò significa sostanzialmente che ad ogni stadio corrisponde una velocità e quando la differenza tra la temperatura misurata e il setpoint impostato determina l'attivazione di una determinata velocità, significa che prima di attivare la nuova velocità le altre due devono essere assolutamente disattivate.

La figura si riferisce al controllo delle velocità del fancoil con tre stadi di funzionamento per quanto riguarda il riscaldamento. Osservando il grafico, si nota come per ogni stadio esista un ciclo di isteresi, nonché ad ogni velocità sono associate due soglie che ne determinano l'attivazione e la disattivazione. Le soglie vengono determinate dai valori impostati ai vari differenziali di regolazione, e si possono così riassumere:

- Velocità V1 (1° stadio): la velocità viene attivat a quando il valore della temperatura è minore del valore "setpoint-ΔT_{valv}-$\Delta T_{1\ risc}$" e disattivata quando il valore della temperatura raggiunge il valore "setpoint-ΔT_{valv}" (oppure il valore "setpoint" se $\Delta T_{1\ risc}$=0). La prima velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata una velocità superiore
- Velocità V2 (2° stadio): la velocità viene attivat a quando il valore della temperatura è minore del valore "setpoint-ΔT_{valv}-$\Delta T_{1\ risc}$-$\Delta T_{2\ risc}$" e disattivata quando il valore della temperatura raggiunge il valore "setpoint-ΔT_{valv}-$\Delta T_{1\ risc}$". La seconda velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata la velocità V3
- Velocità V3 (3° stadio): la velocità viene attivat a quando il valore della temperatura è minore del valore "setpoint-ΔT_{valv}-$\Delta T_{1\ risc}$-$\Delta T_{2\ risc}$-$\Delta T_{3\ risc}$" e disattivata quando il valore della temperatura raggiunge il valore "setpoint-ΔT_{valv}-$\Delta T_{1\ risc}$-$\Delta T_{2\ risc}$"

Per quanto riguarda l'elettrovalvola del riscaldamento, si può notare che una volta che la temperatura misurata è inferiore al valore "setpoint-ΔT_{valv}", il termostato invia il comando di attivazione all'elettrovalvola che gestisce l'impianto del riscaldamento; l'elettrovalvola viene invece disattivata quando la temperatura misurata raggiunge il valore del setpoint impostato. In questo modo, è possibile sfruttare il riscaldamento del fancoil anche per irraggiamento, senza che nessuna velocità sia attiva.

La figura si riferisce al controllo delle velocità del fancoil con tre stadi di funzionamento per quanto riguarda il condizionamento. Osservando il grafico, si nota come per ogni stadio esista un ciclo di isteresi, nonché ad ogni velocità sono associate due soglie che ne determinano l'attivazione e la disattivazione. Le soglie vengono determinate dai valori impostati ai vari differenziali di regolazione, e si possono così riassumere:

- Velocità V1 (1° stadio): la velocità viene attivata quando il valore della temperatura è maggiore del valore "setpoint+ΔT_{valv}+ΔT_{1cond}" e disattivata quando il valore della temperatura raggiunge il valore "setpoint+ΔT_{valv}" (oppure il valore "setpoint" se $\Delta T_{1\ cond}$=0). La prima velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata una velocità superiore
- Velocità V2 (2° stadio): la velocità viene attivata quando il valore della temperatura è maggiore del valore "setpoint+ΔT_{valv}+ΔT_{1cond}+ΔT_{2cond}" e disattivata quando il valore della temperatura raggiunge il valore "setpoint+ΔT_{valv}+$\Delta T_{1\ cond}$". La seconda velocità viene disattivata anche quando deve essere attivata la velocità V3
- Velocità V3 (3° stadio): la velocità viene attivata quando il valore della temperatura è maggiore del valore "setpoint+ΔT_{valv}+ΔT_{1cond}+ΔT_{2cond}+ΔT_{3cond}" e disattivata quando il valore della temperatura raggiunge il valore "setpoint+ΔT_{valv}+ΔT_{1cond}+ΔT_{2cond}"

Per quanto riguarda l'elettrovalvola del condizionamento, si può notare che una volta che la temperatura misurata è superiore al valore "setpoint+ΔT_{valv}", il termostato invia il comando di attivazione all'elettrovalvola che gestisce l'impianto del condizionamento; l'elettrovalvola viene invece disattivata quando la temperatura misurata raggiunge il valore del setpoint impostato. In questo modo, è possibile sfruttare il condizionamento del fancoil anche per irraggiamento, senza che nessuna velocità sia attiva.

Per evitare continue commutazioni, il termostato può attendere fino a 2 minuti prima di inviare il comando di attivazione all'attuatore che controlla l'impianto di termoregolazione o ai canali dell'attuatore che comandano le velocità del fan coil.

5 Menù *"Riscaldamento"*

Nel menù **Riscaldamento** sono presenti i parametri caratteristici degli algoritmi di controllo dei carichi per l'impianto di riscaldamento. La struttura del menu è la seguente:

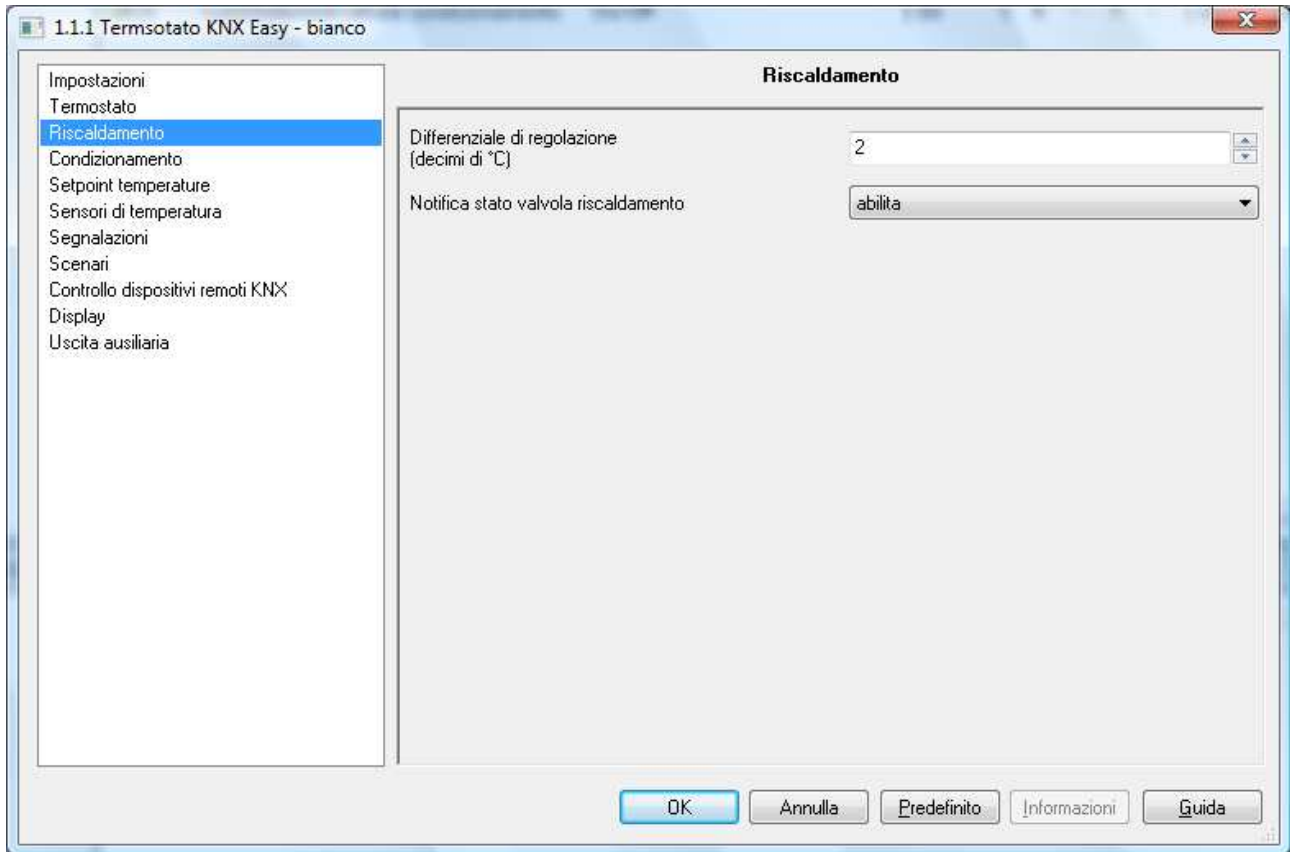



Fig. 5.1

5.1 Parametri

➢ *5.1.1 Differenziale di regolazione (decimi di °C)*

Permette di impostare il valore del differenziale di regolazione dell'algoritmo di controllo a **due punti ON-OFF** o a **due punti 0%-100%** del riscaldamento, già citato nella sezione Algoritmi di controllo, che sottratto al valore del setpoint impostato determina il valore della soglia sotto la quale viene attivato l'impianto di riscaldamento nel controllo a due punti. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

➢ *5.1.2 Seleziona impianto di riscaldamento*

Permette di dimensionare automaticamente i parametri di funzionamento (Banda proporzionale e Tempo di integrazione) dell'algoritmo proporzionale integrale a seconda dell'impianto di riscaldamento selezionato. I valori impostabili sono:

- riscaldamento ad acqua calda
- **riscaldamento a pavimento (valore di default)**
- ventilconvettore
- riscaldamento elettrico
- personalizzato

Selezionando il valore **riscaldamento ad acqua calda**, i parametri **“Banda proporzionale”** e **“Tempo di integrazione (minuti)”** saranno visibili ma non modificabili e visualizzeranno i valori **5.0 °C** e **150**.
Selezionando il valore **riscaldamento a pavimento**, i parametri **“Banda proporzionale”** e **“Tempo di integrazione (minuti)”** saranno visibili ma non modificabili e visualizzeranno i valori **5.0 °C** e **240**.
Selezionando il valore **ventilconvettore**, i parametri **“Banda proporzionale”** e **“Tempo di integrazione (minuti)”** saranno visibili ma non modificabili e visualizzeranno i valori **4.0 °C** e **90**.
Selezionando il valore **riscaldamento elettrico**, i parametri **“Banda proporzionale”** e **“Tempo di integrazione (minuti)”** saranno visibili ma non modificabili e visualizzeranno i valori **4.0 °C** e **100**.
Selezionando il valore **personalizzato**, i parametri **“Banda proporzionale”** e **“Tempo di integrazione (minuti)”** saranno sia visibili sia modificabili.
Non è necessario salvare in memoria il parametro **“Seleziona impianto di riscaldamento”**.

Il parametro **“Banda proporzionale”** permette di impostare la larghezza della banda proporzionale PWM dell’algoritmo di controllo **proporzionale integrale PWM** del riscaldamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo, che sottratto al valore del setpoint impostato determina il limite inferiore della banda proporzionale utilizzata per il controllo proporzionale integrale. I valori impostabili sono:

- 1.0 °C
- 1.5 °C
- **2.0 °C** **(valore di default)**
- 2.5 °C
- 3.0 °C
- 3.5 °C
- 4.0 °C
- 4.5 °C
- 5.0 °C
- 5.5 °C
- 6.0 °C
- 6.5 °C
- 7.0 °C
- 7.5 °C
- 8.0 °C
- 8.5 °C
- 9.0 °C
- 9.5 °C
- 10.0°C

Il parametro **“Tempo di integrazione”** permette di impostare il contributo dell’azione integrale nel controllo proporzionale integrale (Vedi paragrafo Algoritmi di controllo). I valori impostabili sono:

- da 1 minuto a 250 minuti con passo 1 più il valore “no integrale” (255), **60 (valore di default)**

Selezionando il valore **no integrale**, la componente integrale è nulla e si ottiene l’effetto di un controllo proporzionale puro.

Il parametro **“Tempo di ciclo”** permette di impostare il valore del periodo entro il quale il dispositivo effettua la modulazione PWM, modificando il duty-cycle. I valori impostabili sono:

- 5 minuti
- 10 minuti
- 15 minuti
- **20 minuti** **(valore di default)**
- 30 minuti
- 40 minuti
- 50 minuti
- 60 minuti

Nel caso l’algoritmo di controllo fosse fancoil, il formato dei comandi dell’elettrovalvola del riscaldamento (impianto a 4 vie) è indipendente da quello di controllo della velocità del fancoil; la logica di controllo dell’elettrovalvola quando l’algoritmo selezionato è fancoil è **due punti ON-OFF**. Attraverso l’oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola riscaldamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) il dispositivo invia i telegrammi di comando all’elettrovalvola del riscaldamento.

Il parametro **“Differenziale di regolazione valvola (decimi di °C)”** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione del controllo a due punti della elettrovalvola del funzionamento fancoil, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Il parametro **“Differenziale di regolazione velocità 1 (decimi di °C)”** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione della prima velocità dell’algoritmo di controllo **fancoil con controllo velocità ON-OFF** del riscaldamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo; questo valore, sottratto al valore “setpoint-ΔT_{valv}” determina il valore della soglia sotto la quale viene attivata la velocità 1 del fancoil. I valori impostabili sono:

- da 0 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Impostando il valore **0**, si ottiene la condizione “$\Delta T_{1\ risc} = \Delta T_{valv}$” per cui il valore di soglia dell’attivazione della velocità 1 è “setpoint-ΔT_{valv}” ed il valore di disattivazione è “setpoint”.

Il parametro **“Differenziale di regolazione velocità 2 (decimi di °C)”** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione della seconda velocità dell’algoritmo di controllo **fancoil con controllo velocità ON-OFF** del riscaldamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo; questo valore, sottratto al valore “setpoint-ΔT_{valv}-$\Delta T_{1\ risc}$” determina il valore della soglia sotto la quale viene attivata la velocità 2 del fancoil. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Il parametro **“Differenziale di regolazione velocità 3 (decimi di °C)”** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione della terza velocità dell’algoritmo di controllo **fancoil con controllo velocità ON-OFF** del riscaldamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo; questo valore, sottratto al valore “setpoint-ΔT_{valv}-$\Delta T_{1\ risc}$-$\Delta T_{2\ risc}$” determina il valore della soglia sotto la quale viene attivata la velocità 3 del fancoil. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Quando, secondo l’algoritmo “fancoil con controllo velocità” il dispositivo deve attivare una qualsiasi velocità e la velocità 1 è attiva, è possibile inserire un ritardo tra l’istante in cui viene ricevuta la notifica di disattivazione della velocità 1 (o l’istante di invio comando disattivazione velocità 1 se le notifiche delle velocità fancoil sono disabilitate) e l’istante in cui viene inviato il comando di attivazione della nuova velocità; il parametro **“Tempo di inerzia velocità 1 (secondi)”** permette di definire l’entità del ritardo tra disattivazione velocità 1 ed attivazione nuova velocità. I valori impostabili sono:

- da **0 (valore di default)** a 10 con passo 1

Quando, secondo l’algoritmo “fancoil con controllo velocità” il dispositivo deve attivare una qualsiasi velocità e la velocità 2 è attiva, è possibile inserire un ritardo tra l’istante in cui viene ricevuta la notifica di disattivazione della velocità 2 (o l’istante di invio comando disattivazione velocità 2 se le notifiche delle velocità fancoil sono disabilitate) e l’istante in cui viene inviato il comando di attivazione della nuova velocità; il parametro **“Tempo di inerzia velocità 2 (secondi)”** permette di definire l’entità del ritardo tra disattivazione velocità 1 ed attivazione nuova velocità. I valori impostabili sono:

- da **0 (valore di default)** a 10 con passo 1

Quando, secondo l’algoritmo “fancoil con controllo velocità” il dispositivo deve attivare una qualsiasi velocità e la velocità 3 è attiva, è possibile inserire un ritardo tra l’istante in cui viene ricevuta la notifica di disattivazione della velocità 3 (o l’istante di invio comando disattivazione velocità 3 se le notifiche delle velocità fancoil sono disabilitate) e l’istante in cui viene inviato il comando di attivazione della nuova velocità; il parametro **“Tempo di inerzia velocità 3 (secondi)”** permette di definire l’entità del ritardo tra disattivazione velocità 3 ed attivazione nuova velocità. I valori impostabili sono:

- da **0 (valore di default)** a 10 con passo 1

Definire i tempi di inerzia è utile a preservare l'integrità del fancoil poiché il fatto di togliere alimentazione al motore (disattivazione attuatore) di una velocità del fancoil non garantisce che all'interno dell'avvolgimento non circoli ancora corrente e l'istantanea alimentazione di un altro avvolgimento potrebbe danneggiare il fancoil (alimentazione contemporanea di più avvolgimenti).

Il parametro **"Notifica stato valvola riscaldamento"** permette di abilitare il dispositivo alla ricezione delle notifiche dall'attuatore che comanda l'elettrovalvola del riscaldamento; in questo modo, il dispositivo è in grado di ricevere il telegramma di avvenuta commutazione dell'elettrovalvola e di ripetere il comando qualora la commutazione non fosse avvenuta. I valori impostabili sono:

- disabilita
- **abilita (valore di default)**

Selezionando il valore **disabilita**, si rende visibile il parametro **"Periodo di ripetizione comandi con notifica disabilitata"**; selezionando il valore **abilita**, si rende visibile l'oggetto di comunicazione ***Notifica stato valvola riscaldamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch).
Al ripristino tensione bus, il dispositivo invia il comando di lettura stato (read request) tramite l'oggetto ***Notifica stato valvola riscaldamento*** per potersi aggiornare sullo stato dell'elettrovalvola di riscaldamento.

Con la notifica abilitata, dopo che il dispositivo invia il comando di commutazione all'elettrovalvola attende per un minuto del suo orologio che l'attuatore invii la notifica dell'avvenuta commutazione; se così non fosse, esso provvede ogni minuto ad inviare nuovamente il comando all'elettrovalvola fintantoché non viene ricevuta la notifica della corretta commutazione. Può capitare che, durante il normale funzionamento della termoregolazione, lo stato dell'attuatore possa essere modificato da un ente esterno al termostato che ne forza lo stato, modificandolo. Il dispositivo in questo caso ripete il comando di commutazione valvola per riallineare lo stato dell'attuatore con quello determinato dalla logica di controllo del termostato, innescando il processo di attesa conferma e ripetizione comando fino a conferma ricevuta. Allo stesso modo, se l'algoritmo di controllo sta lavorando in riscaldamento e viene ricevuta la notifica di attivazione della valvola del condizionamento, l'algoritmo viene immediatamente sospeso mentre viene inviato il comando di disattivazione elettrovalvola condizionamento (innescando il processo di attesa conferma e ripetizione comando fino a conferma ricevuta) fino a quando l'anomalia non viene risolta.

Con le notifiche di stato dell'elettrovalvola del riscaldamento disabilitate, può essere utile ripetere ciclicamente il comando all'attuatore che gestisce l'elettrovalvola in modo che qualora venisse perduto il primo telegramma di comando, uno dei successivi viene prima o poi ricevuto. Il parametro **"Periodo di ripetizione comandi con notifica disabilitata"** permette di definire l'intervallo di tempo dell'invio ciclico; i valori impostabili sono:

- nessuna ripetizione
- 1 minuto
- 2 minuti
- 3 minuti
- 4 minuti
- **5 minuti (valore di default)**

Nel caso in cui l'algoritmo di controllo fosse fancoil, ancora più importante della notifica della valvola è la possibilità di ricevere notifiche sullo stato di attivazione delle velocità del fancoil. Abilitando le notifiche, il dispositivo è sempre a conoscenza dello stato delle velocità che comanda; infatti, se entro un minuto dall'invio del comando all'attuatore che gestisce una determinata velocità quest'ultimo non invia il riscontro dell'effettiva esecuzione del comando al termostato, esso si preoccupa di inviare nuovamente il comando ogni minuto fino a quando non riceve il corretto riscontro da parte dell'attuatore. Dato che non sempre vi sono nell'impianto attuatori dedicati a fancoil con uscite interbloccate meccanicamente, è necessario implementare a livello firmware la funzione di interblocco logico che permette di attivare una velocità del fancoil diversa da quella attiva solo se è stato ricevuta la corretta notifica da quest'ultima che è stata disattivata (fermo restando che le notifiche delle velocità siano abilitate); fintantoché il termostato non riceve la notifica della disattivazione della velocità attiva esso non invia il comando di attivazione della nuova velocità, per evitare che più avvolgimenti del fancoil vengano alimentati contemporaneamente, provocando la rottura del fancoil stesso. Il parametro **"Notifica stato velocità fancoil"** permette di abilitare il dispositivo alla ricezione delle notifiche dall'attuatore che comanda le velocità del fancoil. I valori impostabili sono:

- disabilita
- **abilita (valore di default)**

Selezionando il valore **disabilita**, si rende visibile il parametro **“Periodo di ripetizione comandi velocità fancoil”**; selezionando il valore **abilita**, si rendono visibili gli oggetti di comunicazione ***Notifica stato fan V1 riscaldamento***, ***Notifica stato fan V2 riscaldamento*** *e* ***Notifica stato fan V3 riscaldamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch).
Al ripristino tensione bus, il dispositivo invia il comando di lettura stato (read request) tramite gli oggetti ***Notifica stato fan V1 riscaldamento***, ***Notifica stato fan V2 riscaldamento***, ***Notifica stato fan V3 riscaldamento*** per potersi aggiornare sullo stato di attivazione delle velocità del fancoil.
Se le notifiche del fancoil sono disabilitate, per ogni comando di attivazione di una velocità devono essere inviati i comandi di disattivazione delle velocità non attive; allo stesso modo, ad ogni comando di disattivazione velocità verranno inviati anche i comandi di disattivazione delle altre.

Il parametro **“Periodo di ripetizione comandi velocità fancoil”** permette di definire l’intervallo di tempo dell’invio ciclico alle velocità del fancoil; i valori impostabili sono:

- nessuna ripetizione
- 1 minuto
- 2 minuti
- 3 minuti
- 4 minuti
- **5 minuti (valore di default)**

Selezionando un qualsiasi valore diverso da **nessuna ripetizione**, i comandi vengono ripetuti su tutti gli oggetti di comunicazione delle velocità.

6 Menù *“Condizionamento”*

Nel menù **Condizionamento** sono presenti i parametri caratteristici degli algoritmi di controllo dei carichi per l’impianto di condizionamento. La struttura del menu è la seguente:

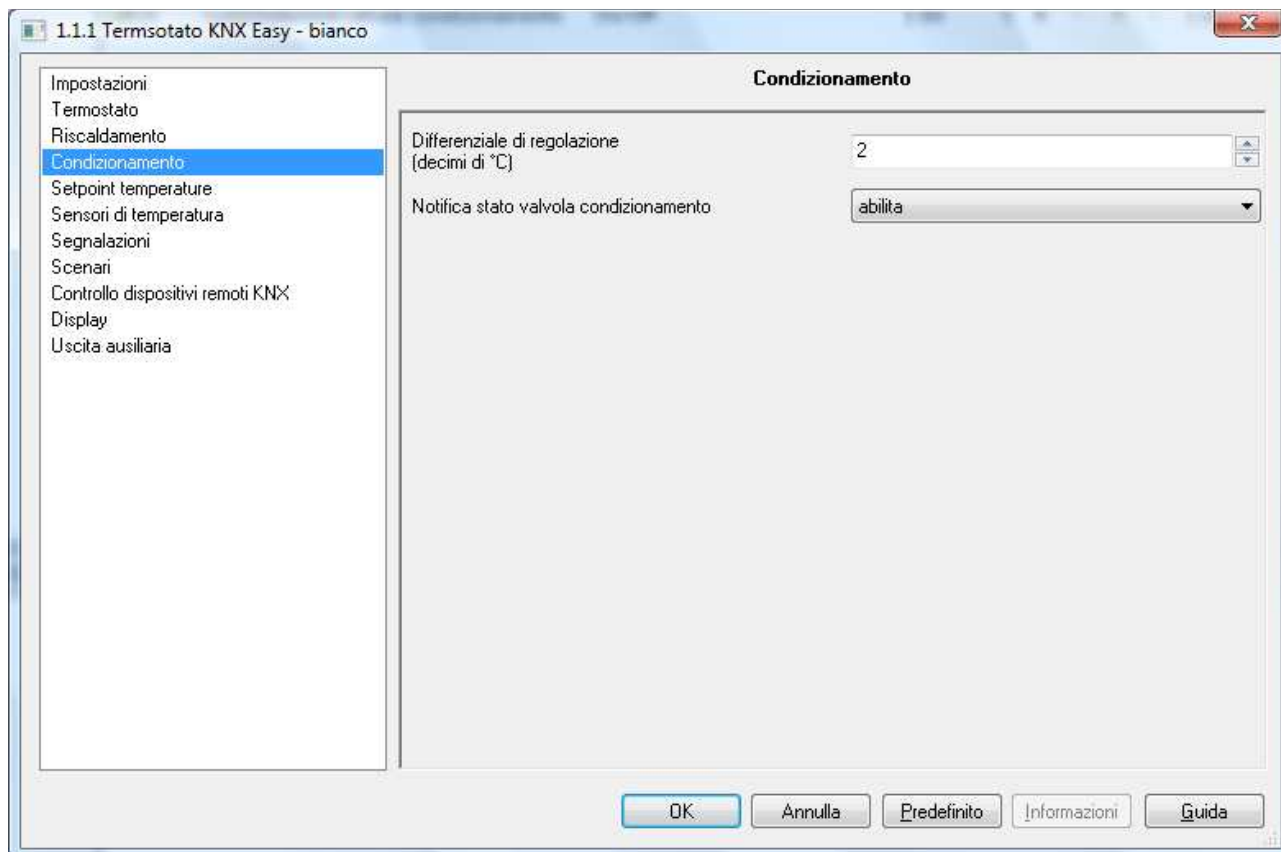



Fig. 6.1

6.1 Parametri

➢ 6.1.1 Differenziale di regolazione (decimi di °C)

Permette di impostare il valore del differenziale di regolazione dell'algoritmo di controllo a **due punti ON-OFF** o a **due punti 0%-100%** del riscaldamento, già citato nella sezione Algoritmi di controllo, che sottratto al valore del setpoint impostato determina il valore della soglia sotto la quale viene attivato l'impianto di riscaldamento nel controllo a due punti. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

➢ 6.1.2 Seleziona impianto di condizionamento

Permette di dimensionare automaticamente i parametri di funzionamento (Banda proporzionale e Tempo di integrazione) dell'algoritmo proporzionale integrale a seconda dell'impianto di condizionamento selezionato. I valori impostabili sono:

- **raffrescamento a soffitto (valore di default)**
- ventilconvettore
- personalizzato

Selezionando il valore **raffrescamento a soffitto**, i parametri **"Banda proporzionale"** e **"Tempo di integrazione (minuti)"** saranno visibili ma non modificabili e visualizzeranno i valori **5.0 °C** e **240**.
Selezionando il valore **ventilconvettore**, i parametri **"Banda proporzionale"** e **"Tempo di integrazione (minuti)"** saranno visibili ma non modificabili e visualizzeranno i valori **4.0 °C** e **90**.
Selezionando il valore **personalizzato**, i parametri **"Banda proporzionale"** e **"Tempo di integrazione (minuti)"** saranno sia visibili sia modificabili.
Non è necessario salvare in memoria il parametro **"Seleziona impianto di condizionamento"**.

Il parametro **"Banda proporzionale"** permette di impostare la larghezza della banda proporzionale PWM dell'algoritmo di controllo **proporzionale integrale PWM** del condizionamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo, che sommato al valore del setpoint impostato determina il limite superiore della banda proporzionale utilizzata per il controllo proporzionale integrale. I valori impostabili sono:

- 1.0 °C
- 1.5 °C
- **2.0 °C** **(valore di default)**
- 2.5 °C
- 3.0 °C
- 3.5 °C
- 4.0 °C
- 4.5 °C
- 5.0 °C
- 5.5 °C
- 6.0 °C
- 6.5 °C
- 7.0 °C
- 7.5 °C
- 8.0 °C
- 8.5 °C
- 9.0 °C
- 9.5 °C
- 10.0°C

Il parametro **"Tempo di integrazione (minuti)"** permette di impostare il contributo dell'azione integrale nel controllo proporzionale integrale (Vedi paragrafo Algoritmi di controllo). I valori impostabili sono:

- da 1 minuto a 250 minuti con passo 1 più il valore "no integrale" (255), **60 (valore di default)**

Selezionando il valore **no integrale**, la componente integrale è nulla e si ottiene l'effetto di un controllo proporzionale puro.

Il parametro **"Tempo di ciclo"** permette di impostare il valore del periodo entro il quale il dispositivo effettua la modulazione PWM, modificando il duty-cycle. I valori impostabili sono:
- 5 minuti
- 10 minuti
- 15 minuti
- **20 minuti** **(valore di default)**
- 30 minuti
- 40 minuti
- 50 minuti
- 60 minuti

Nel caso l'algoritmo di controllo fosse fancoil, il formato dei comandi dell'elettrovalvola del condizionamento (impianto a 4 vie) è indipendente da quello di controllo della velocità del fancoil; la logica di controllo dell'elettrovalvola quando l'algoritmo selezionato è fancoil è **due punti ON-OFF**. Attraverso l'oggetto di comunicazione ***Commutazione valvola condizionamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch) il dispositivo invia i telegrammi di comando all'elettrovalvola del condizionamento.

Il parametro **"Differenziale di regolazione valvola (decimi di °C)"** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione del controllo a due punti della elettrovalvola del funzionamento fancoil, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Il parametro **"Differenziale di regolazione velocità 1 (decimi di °C)"** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione della prima velocità dell'algoritmo di controllo **fancoil con controllo velocità ON-OFF** o **fancoil con controllo velocità continuo** del condizionamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo; questo valore, sommato al valore "setpoint+ΔT_{valv}" determina il valore della soglia sotto la quale viene attivata la velocità 1 del fancoil. I valori impostabili sono:

- da 0 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

impostando il valore **0**, si ottiene la condizione "$\Delta T_{1\ cond}=\Delta T_{valv}$" per cui il valore di soglia dell'attivazione della velocità 1 è "setpoint+ΔT_{valv}" ed il valore di disattivazione è "setpoint".

Il parametro **"Differenziale di regolazione velocità 2 (decimi di °C)"** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione della seconda velocità dell'algoritmo di controllo **fancoil con controllo velocità ON-OFF** o **fancoil con controllo velocità continuo** del condizionamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo; questo valore, sottratto al valore "setpoint+$\Delta T_{valv}+\Delta T_{1\ cond}$" determina il valore della soglia sotto la quale viene attivata la velocità 2 del fancoil. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Il parametro **"Differenziale di regolazione velocità 3 (decimi di °C)"** permette di impostare il valore del differenziale di regolazione della terza velocità dell'algoritmo di controllo **fancoil con controllo velocità ON-OFF** o **fancoil con controllo velocità continuo** del condizionamento, già citato nel paragrafo Algoritmi di controllo; questo valore, sottratto al valore "setpoint+$\Delta T_{valv}+\Delta T_{1\ cond}+\Delta T_{2\ cond}$" determina il valore della soglia sotto la quale viene attivata la velocità 3 del fancoil. I valori impostabili sono:

- da 1 a 20 con passo 1, **2 (valore di default)**

Quando, secondo l'algoritmo "fancoil con controllo velocità" il dispositivo deve attivare una qualsiasi velocità e la velocità 1 è attiva, è possibile inserire un ritardo tra l'istante in cui viene ricevuta la notifica di disattivazione della velocità 1 (o l'istante di invio comando disattivazione velocità 1 se le notifiche delle velocità fancoil sono disabilitate) e l'istante in cui viene inviato il comando di attivazione della nuova velocità; il parametro **"Tempo di inerzia velocità 1 (secondi)"** permette di definire l'entità del ritardo tra disattivazione velocità 1 ed attivazione nuova velocità. I valori impostabili sono:

- da **0 (valore di default)** a 10 con passo 1

Quando, secondo l'algoritmo "fancoil con controllo velocità" il dispositivo deve attivare una qualsiasi velocità e la velocità 2 è attiva, è possibile inserire un ritardo tra l'istante in cui viene ricevuta la notifica di disattivazione della velocità 2 (o l'istante di invio comando disattivazione velocità 2 se le notifiche delle velocità fancoil sono disabilitate) e l'istante in cui viene inviato il comando di attivazione della nuova velocità; il parametro **"Tempo di inerzia velocità 2 (secondi)"** permette di definire l'entità del ritardo tra disattivazione velocità 1 ed attivazione nuova velocità. I valori impostabili sono:

- da **0 (valore di default)** a 10 con passo 1

Quando, secondo l'algoritmo "fancoil con controllo velocità" il dispositivo deve attivare una qualsiasi velocità e la velocità 3 è attiva, è possibile inserire un ritardo tra l'istante in cui viene ricevuta la notifica di disattivazione della velocità 3 (o l'istante di invio comando disattivazione velocità 3 se le notifiche delle velocità fancoil sono disabilitate) e l'istante in cui viene inviato il comando di attivazione della nuova velocità; il parametro **"Tempo di inerzia velocità 3 (secondi)"** permette di definire l'entità del ritardo tra disattivazione velocità 3 ed attivazione nuova velocità. I valori impostabili sono:

- da **0 (valore di default)** a 10 con passo 1

Il parametro **"Notifica stato valvola condizionamento"** permette di abilitare il dispositivo alla ricezione delle notifiche dall'attuatore che comanda l'elettrovalvola del condizionamento; in questo modo, il dispositivo è in grado di ricevere il telegramma di avvenuta commutazione dell'elettrovalvola e di ripetere il comando qualora la commutazione non fosse avvenuta. I valori impostabili sono:

- disabilita
- **abilita (valore di default)**

Selezionando il valore **disabilita**, si rende visibile il parametro **"Periodo di ripetizione comandi con notifica disabilitata"**; selezionando il valore **abilita**, si rende visibile l'oggetto di comunicazione ***Notifica stato valvola condizionamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch).
Al ripristino tensione bus, il dispositivo invia il comando di lettura stato (read request) tramite l'oggetto ***Notifica stato valvola condizionamento*** per potersi aggiornare sullo stato dell'elettrovalvola del condizionamento.

Con la notifica abilitata, dopo che il dispositivo invia il comando di commutazione all'elettrovalvola attende per un minuto del suo orologio che l'attuatore invii la notifica dell'avvenuta commutazione; se così non fosse, esso provvede ogni minuto ad inviare nuovamente il comando all'elettrovalvola fintantoché non viene ricevuta la notifica della corretta commutazione. Può capitare che, durante il normale funzionamento della termoregolazione, lo stato dell'attuatore possa essere modificato da un ente esterno al termostato che ne forza lo stato, modificandolo. Il dispositivo in questo caso ripete il comando di commutazione valvola per riallineare lo stato dell'attuatore con quello determinato dalla logica di controllo del termostato, innescando il processo di attesa conferma e ripetizione comando fino a conferma ricevuta. Allo stesso modo, se l'algoritmo di controllo sta lavorando in condizionamento e viene ricevuta la notifica di attivazione della valvola del riscaldamento, l'algoritmo viene immediatamente sospeso mentre viene inviato il comando di disattivazione elettrovalvola riscaldamento (innescando il processo di attesa conferma e ripetizione comando fino a conferma ricevuta) fino a quando l'anomalia non viene risolta.

Con le notifiche di stato dell'elettrovalvola del condizionamento disabilitate, può essere utile ripetere ciclicamente il comando all'attuatore che gestisce l'elettrovalvola in modo che qualora venisse perduto il primo telegramma di comando, uno dei successivi viene prima o poi ricevuto. Il parametro **"Periodo di ripetizione comandi con notifica disabilitata"** permette di definire l'intervallo di tempo dell'invio ciclico; i valori impostabili sono:

- nessuna ripetizione
- 1 minuto
- 2 minuti
- 3 minuti
- 4 minuti
- **5 minuti (valore di default)**

Nel caso in cui l'algoritmo di controllo fosse fancoil, ancora più importante della notifica della valvola è la possibilità di ricevere notifiche sullo stato di attivazione delle velocità del fancoil. Abilitando le notifiche, il dispositivo è sempre a conoscenza dello stato delle velocità che comanda; infatti, se entro un minuto dall'invio del comando all'attuatore che gestisce una determinata velocità quest'ultimo non invia il riscontro

dell'effettiva esecuzione del comando al termostato, esso si preoccupa di inviare nuovamente il comando ogni minuto fino a quando non riceve il corretto riscontro da parte dell'attuatore. Dato che non sempre vi sono nell'impianto attuatori dedicati a fancoil con uscite interbloccate meccanicamente, è necessario implementare a livello firmware la funzione di interblocco logico che permette di attivare una velocità del fancoil diversa da quella attiva solo se è stato ricevuta la corretta notifica da quest'ultima che è stata disattivata (fermo restando che le notifiche delle velocità siano abilitate); fintantoché il termostato non riceve la notifica della disattivazione della velocità attiva esso non invia il comando di attivazione della nuova velocità, per evitare che più avvolgimenti del fancoil vengano alimentati contemporaneamente, provocando la rottura del fancoil stesso. Il parametro **"Notifica stato velocità fancoil"** permette di abilitare il dispositivo alla ricezione delle notifiche dall'attuatore che comanda le velocità del fancoil. I valori impostabili sono:

- disabilita
- **abilita** **(valore di default)**

Selezionando il valore **disabilita**, si rende visibile il parametro **"Periodo di ripetizione comandi velocità fancoil"** e gli oggetti di comunicazione ***Notifica stato fan V1 condizionamento***, ***Notifica stato fan V2 condizionamento*** *e* ***Notifica stato fan V3 condizionamento*** (Data Point Type: 1.001 DPT_Switch).
Al ripristino tensione bus, il dispositivo invia il comando di lettura stato (read request) tramite gli oggetti ***Notifica stato fan V1 condizionamento***, ***Notifica stato fan V2 condizionamento***, ***Notifica stato fan V3 condizionamento*** per potersi aggiornare sullo stato di attivazione delle velocità dal fancoil.

Il parametro **"Periodo di ripetizione comandi velocità fancoil"** permette di definire l'intervallo di tempo dell'invio ciclico alle velocità del fancoil; i valori impostabili sono:

- nessuna ripetizione
- 1 minuto
- 2 minuti
- 3 minuti
- 4 minuti
- **5 minuti** **(valore di default)**

selezionando un qualsiasi valore diverso da **nessuna ripetizione**, i comandi vengono ripetuti su tutti gli oggetti di comunicazione delle velocità.

7 Menù *“Setpoint temperature”*

I setpoint delle modalità HVAC possono essere modificati da menu locale o essere forzati temporaneamente tramite i comandi locali; in entrambi i casi, tra i vari setpoint appartenenti allo stesso tipo di funzionamento esiste un limite d’impostazione valore che deve essere rispettato, determinato dalla relazione:

- $T_{antigelo} \leq T_{economy} \leq T_{precomfort} \leq T_{comfort}$ in riscaldamento (“T” indica il valore generico del setpoint della modalità)
- $T_{comfort} \leq T_{precomfort} \leq T_{economy} \leq T_{protezione\ alte\ temp.}$ in condizionamento (“T” indica il valore generico del setpoint della modalità)

Nel menù **Setpoint temperature** sono presenti i parametri che permettono di configurare i valori dei setpoint delle varie modalità di termoregolazione dei due diversi tipi di funzionamento.
La struttura del menu è la seguente:

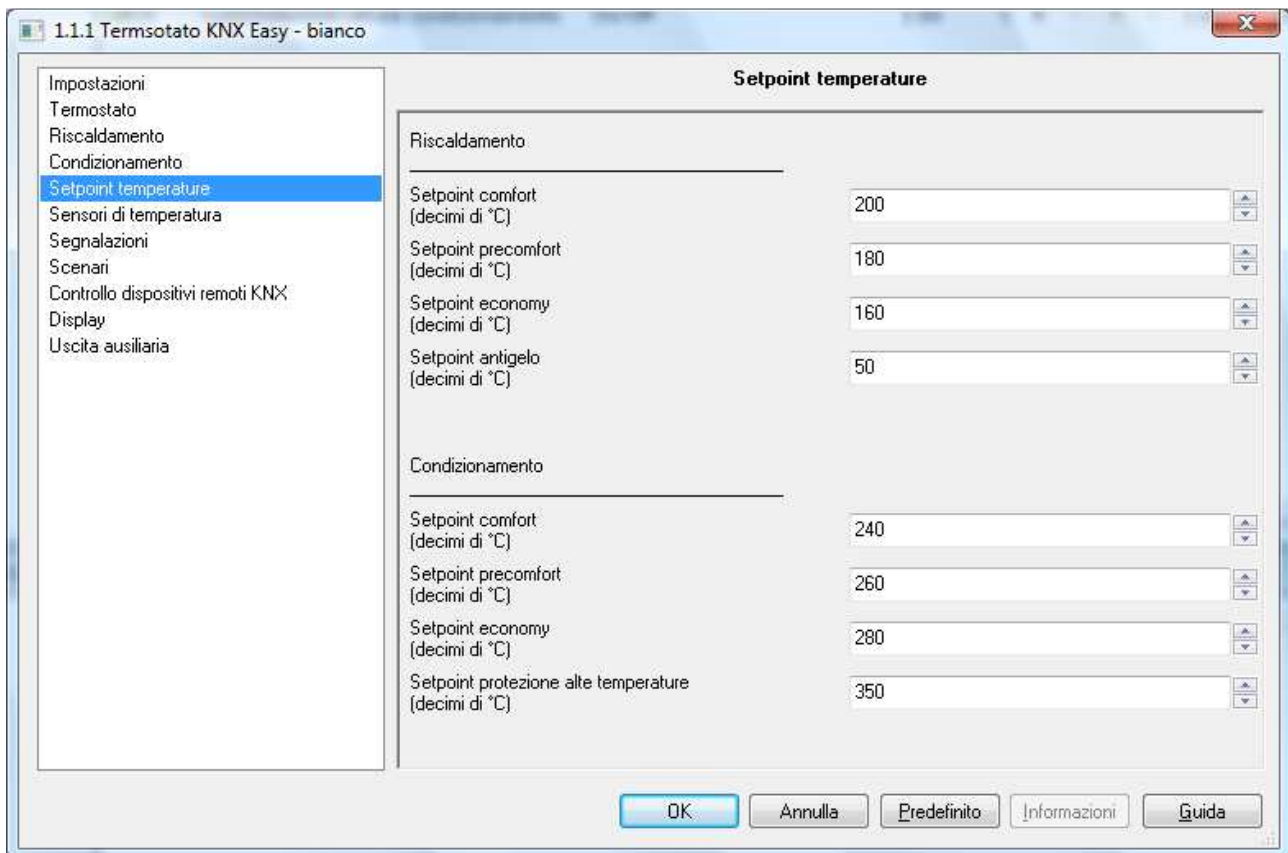



Fig. 7.1

7.1 *Parametri*

➢ *7.1.1 Sezione Riscaldamento*

Il parametro **“Setpoint comfort (decimi di °C)”** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità COMFORT del tipo funzionamento RISCALDAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **200 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell’impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia maggiore del valore impostato alla voce **“Setpoint precomfort (decimi di °C)”** del funzionamento riscaldamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall’utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **“Setpoint precomfort (decimi di °C)”** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità PRECOMFORT del tipo funzionamento RISCALDAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **180 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell’impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia compreso tra il valore impostato alla voce **“Setpoint comfort (decimi di °C)”** e il valore impostato alla voce **“Setpoint economy (decimi di °C)”** del funzionamento riscaldamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall’utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **“Setpoint economy (decimi di °C)”** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità ECONOMY del tipo funzionamento RISCALDAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **160 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell’impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia compreso tra il valore impostato alla voce **“Setpoint precomfort (decimi di °C)”** e il valore impostato alla voce **“Setpoint antigelo (decimi di °C)”** del funzionamento riscaldamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall’utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **“Setpoint di funzionamento (decimi di °C)”** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è setpoint, permette di impostare il valore del setpoint di funzionamento del tipo funzionamento RISCALDAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **200 (valore di default)**

Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall’utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **“Setpoint antigelo (decimi di °C)”** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità OFF del tipo funzionamento RISCALDAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 20 a 70 con passo 1, **50 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell’impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia minore del valore impostato alla voce **“Setpoint economy (decimi di °C)”** del funzionamento riscaldamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall’utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **“Setpoint antigelo dopo spegnimento manuale (decimi di °C)”** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è setpoint, permette di impostare il valore del setpoint del tipo funzionamento RISCALDAMENTO quando il dispositivo (in funzionamento slave) viene spento manualmente dall’utente; i valori impostabili sono:

- da 20 a 70 con passo 1, **50 (valore di default)**

Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall’utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

➢ *7.1.2 Sezione Condizionamento*

Il parametro **“Setpoint comfort (decimi di °C)”** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità COMFORT del tipo funzionamento CONDIZIONAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **240 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell'impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia minore del valore impostato alla voce **"Setpoint precomfort (decimi di °C)"** del funzionamento condizionamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall'utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **"Setpoint precomfort (decimi di °C)"** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità PRECOMFORT del tipo funzionamento CONDIZIONAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **260 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell'impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia compreso tra il valore impostato alla voce **"Setpoint comfort (decimi di °C)"** e il valore impostato alla voce **"Setpoint economy (decimi di °C)"** del funzionamento condizionamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall'utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **"Setpoint economy (decimi di °C)"** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità ECONOMY del tipo funzionamento CONDIZIONAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **280 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell'impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia compreso tra il valore impostato alla voce **"Setpoint precomfort (decimi di °C)"** e il valore impostato alla voce **"Setpoint protezione alte temperature (decimi di °C)"** del funzionamento condizionamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall'utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **"Setpoint di funzionamento (decimi di °C)"** , visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è setpoint, permette di impostare il valore del setpoint di funzionamento del tipo funzionamento CONDIZIONAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 50 a 400 con passo 1, **240 (valore di default)**

Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall'utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **"Setpoint protezione alte temperature (decimi di °C)"**, visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di impostare il valore del setpoint della modalità OFF del tipo funzionamento CONDIZIONAMENTO; i valori impostabili sono:

- da 300 a 400 con passo 1, **350 (valore di default)**

Ricordiamo che, nell'impostare questo valore, esiste il vincolo che esso sia maggiore del valore impostato alla voce **"Setpoint economy (decimi di °C)"** del funzionamento condizionamento.
Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall'utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

Il parametro **"Setpoint protezione alte temperat. dopo spegnimento manuale (decimi di °C)"** visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è setpoint, permette di impostare il valore del setpoint del tipo funzionamento CONDIZIONAMENTO quando il dispositivo (in funzionamento slave) viene spento manualmente dall'utente; i valori impostabili sono:

- da 300 a 400 con passo 1, **350 (valore di default)**

Si ricorda che questo valore può comunque essere sempre modificato dall'utente tramite relativo parametro del menù di navigazione locale del dispositivo.

8 Menù *“Sensori di temperatura”*

Nel menù **Sensori di temperatura** sono presenti i parametri che permettono di configurare il funzionamento della sonda interna del dispositivo e della potenziale sonda esterna NTC. La struttura del menu è la seguente:

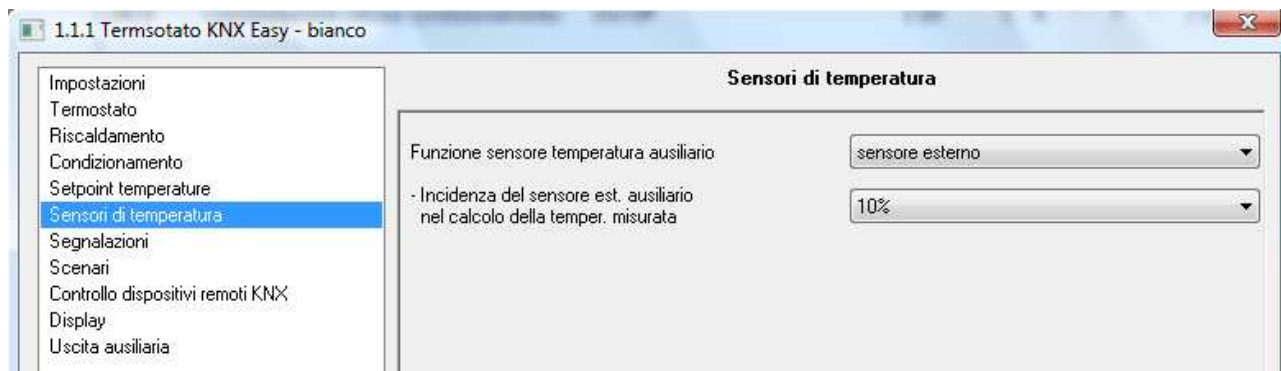



Fig. 8.1

8.1 Parametri

➢ *8.1.1 Funzione sensore temperatura ausiliario*

Permette di configurare l’ingresso della sensore ausiliario per collegare una sonda di temperatura NTC per la misurazione della temperatura ambiente o della temperatura a pavimento; per lo svolgimento di tale funzione, vengono utilizzati i morsetti dell’Ingresso sensore ausiliario. I valori impostabili sono:

- **disabilitata (valore di default)**
- abilita sonda di temperatura
- abilita sonda a pavimento

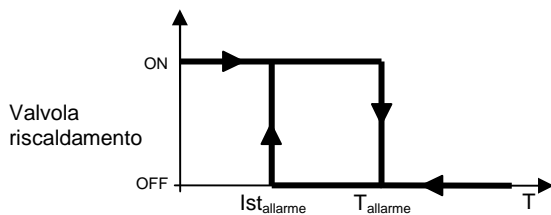
Selezionando il valore **abilita sonda di temperatura**, si rende visibile il parametro **“Incidenza della sonda est. ausiliaria nel calcolo della temper. misurata”**.
Selezionando il valore **abilita sonda a pavimento**, si rende visibile il parametro **“Temperatura di soglia allarme temperatura (decimi di °C)”** .

Una volta abilitato l’ingresso sensore ausiliario per la sonda di temperatura esterna, la temperatura misurata non sarà unicamente determinata dalla sonda a bordo del dispositivo, ma essa sarà determinata dalla media pesata tra il valore misurato dalla sonda a bordo del dispositivo e il valore misurato dalla sensore esterno ausiliario NTC. Il parametro **“Incidenza della sonda est. ausiliaria nel calcolo della temper. misurata”** permette di determinare l’incidenza del valore misurato dalla sensore esterno ausiliario nel calcolo della temperatura misurata, che va da un minimo del 10% ad un massimo del 100% (valore misurato sonda esterna = temperatura misurata). La formula completa per il calcolo della temperatura è:
$T_{misurata} = + T_{sensore\ esterno\ ausiliario} \times Incidenza_{sensore\ esterno\ ausiliario} + T_{sonda\ dispositivo} \times (100\% - Incidenza_{sensore\ esterno\ ausiliario})$.
I valori che il parametro può assumere sono:

- da **10% (valore di default)** a 100% con passo 10%

Nel caso in cui venisse rilevato un malfunzionamento della sonda di temperatura esterna, il contributo dato dalla sonda viene escluso dal calcolo della temperatura misurata (che dipenderebbe esclusivamente dal valore misurato dal sensore a bordo).

Il parametro **“Temperatura di soglia allarme temperatura (decimi di °C)”** permette di definire la temperatura limite a pavimento sopra la quale il dispositivo blocca il riscaldamento poiché la temperatura dei tubi è troppo elevata e potrebbe causare danni (allarme temperatura); il valore di temperatura del pavimento viene rilevata attraverso la sonda NTC connessa al dispositivo sui contatti dell’ingresso sensore ausiliario. I valori impostabili sono:

- da 150 a 1000 con passo 1, **500 (valore di default)**

La soglia di isteresi dell'allarme temperatura del pavimento che, sottratta al valore di soglia allarme temperatura determina il valore sotto il quale viene riattivato l'impianto di riscaldamento, è fissa e pari a 2 ℃.
Nel caso in cui venisse rilevato un malfunzionamento della sonda di temperatura a pavimento, viene immediatamente attivato l'allarme temperatura (che cessa una volta che la sonda a pavimento riprende il funzionamento normale).

9 Menù *"Segnalazioni"*

Nel menù **Segnalazioni** sono presenti i parametri che permettono di impostare le condizioni di invio delle segnalazioni che il dispositivo invia tramite telegrammi bus. La struttura del menu è la seguente:

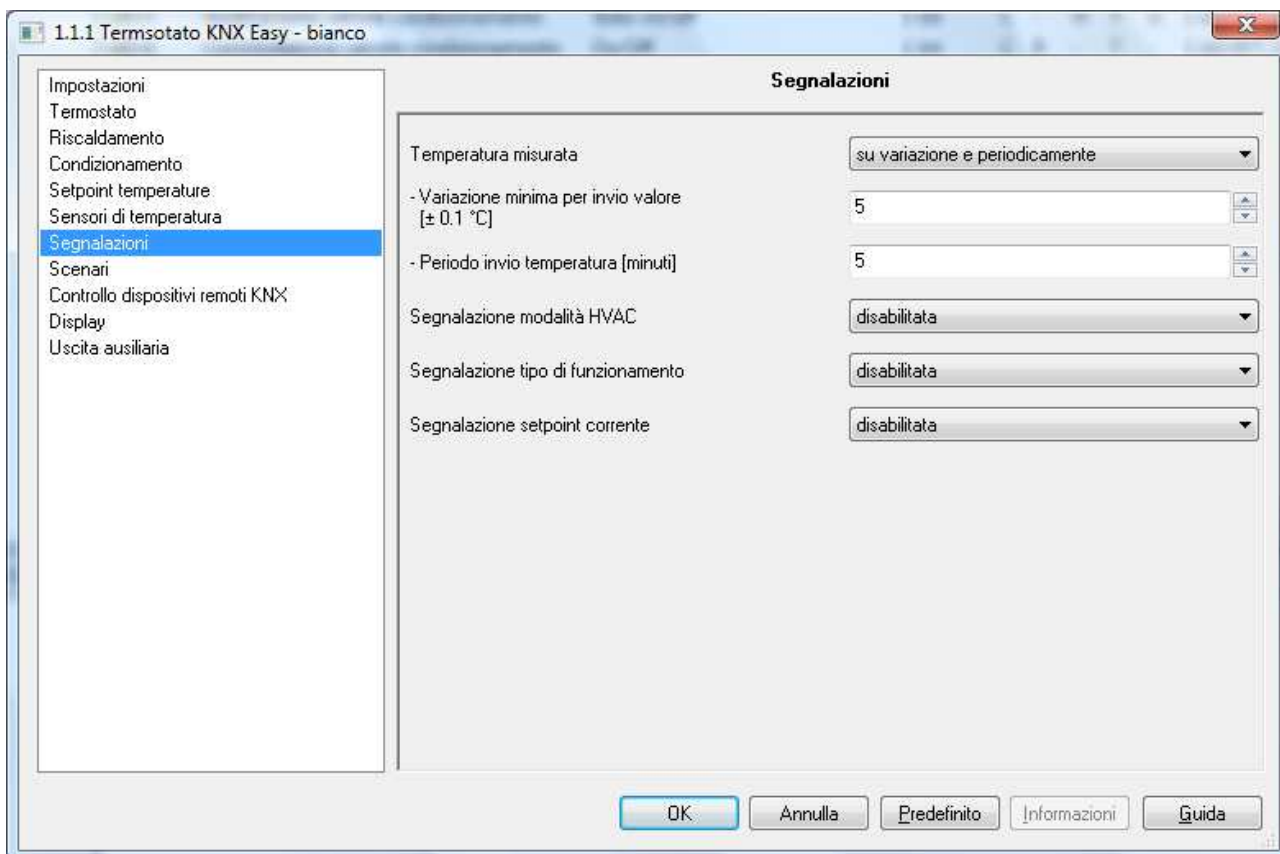



Fig. 9.1

9.1 Parametri

➢ *9.1.1 Temperatura misurata*

Permette di definire le condizioni di invio del valore di temperatura misurato dal dispositivo (che può essere influenzato o meno dalla sonda esterna); i valori impostabili sono:

- **non inviare** **(valore di default)**
- invia solo su richiesta
- invia su variazione
- invia periodicamente
- invia su variazione e periodicamente

Selezionando un qualsiasi valore diverso da **non inviare**, si rende visibile l'oggetto di comunicazione ***Temperatura misurata*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Temp). Selezionando il valore **invia su variazione** o **invia su variazione e periodicamente**, si rende il parametro **"Variazione minima temperatura per invio valore [± 0.1°C]"** mentre selezionando il valore **invia periodicamente** o **invia su variazione e periodicamente** si rende visibile il parametro **"Periodo invio temperatura [minuti]"**.
Selezionando il valore **invia solo su richiesta**, nessun nuovo parametro viene abilitato, poiché l'invio del valore della temperatura non viene inviato spontaneamente dal dispositivo; solo a fronte di una richiesta di lettura stato (read request), esso invia al richiedente il telegramma di risposta al comando ricevuto (response) che porta l'informazione del valore della temperatura misurata.

Il parametro **"Variazione minima temperatura per invio valore [± 0.1 °C]"** , visibile se la temperatura viene inviata su variazione, permette di definire la variazione minima della temperatura, rispetto all'ultimo valore di temperatura inviato, che generi l'invio spontaneo del nuovo valore misurato; i valori impostabili sono:

- da 1 a 10 con passo 1, **5 (valore di default)**

Il parametro **"Periodo invio temperatura [minuti]"**, visibile se la temperatura viene inviata periodicamente, permette di definire il periodo con cui vengono inviati spontaneamente i telegrammi di segnalazione temperatura misurata; i valori impostabili sono:

- da 1 a 255 con passo 1, **5 (valore di default)**

➢ *9.1.2 Segnalazione modalità HVAC*

Il parametro **"Segnalazione modalità HVAC"**, visibile se il tipo di controllo autonomo o master/slave è modalità HVAC, permette di abilitare ed impostare le condizioni di invio delle segnalazioni della modalità HVAC tramite l'oggetto di comunicazione ***Segnalazione modalità HVAC*** (Data Point Type: 20.102 DPT_HVACMode). I valori impostabili sono:

- **disabilitata** **(valore di default)**
- invia solo su richiesta
- invia su variazione

Selezionando il valore **invia solo su richiesta**, le segnalazioni della modalità HVAC non vengono inviate spontaneamente dal dispositivo tramite l'oggetto di comunicazione ***Segnalazione modalità HVAC***; solo a fronte di una richiesta di lettura stato (read request) esso invia al richiedente il telegramma di risposta al comando ricevuto (response) che porta l'informazione della modalità HVAC impostata sul dispositivo. Selezionando il valore **invia su variazione**, le segnalazioni della modalità HAVC vengono inviate spontaneamente dal dispositivo tramite l'oggetto di comunicazione ***Segnalazione modalità HVAC***, ogni volta che avviene una variazione della modalità stessa.

➢ *9.1.3 Segnalazione tipo di funzionamento*

Permette abilitare e di impostare le condizioni di invio delle segnalazioni del tipo di funzionamento (Riscaldamento/Condizionamento) impostato sul dispositivo tramite telegramma bus sull'oggetto di comunicazione ***Segnalazione tipo funzionamento*** (Data Point Type: 1.100 DPT_Heat/Cool). I valori impostabili sono:

- **disabilitata** **(valore di default)**
- invia solo su richiesta
- invia su variazione

Selezionando il valore **invia solo su richiesta**, le segnalazioni del tipo di funzionamento impostato sul dispositivo non vengono inviate spontaneamente dal dispositivo tramite l'oggetto di comunicazione ***Segnalazione tipo funzionamento***; solo a fronte di una richiesta di lettura stato (read request) esso invia al richiedente il telegramma di risposta al comando ricevuto (response) che porta l'informazione del tipo di funzionamento impostato sul dispositivo. Selezionando il valore **invia su variazione**, le segnalazioni del tipo di funzionamento impostato sul dispositivo vengono inviate spontaneamente dal dispositivo tramite l'oggetto di comunicazione ***Segnalazione tipo funzionamento***, ogni volta che avviene una variazione del funzionamento stesso.

➢ *9.1.4 Segnalazione setpoint corrente*

Permette abilitare e di impostare le condizioni di invio delle segnalazioni del valore del setpoint corrente impostato sul dispositivo tramite telegramma bus sull'oggetto di comunicazione ***Segnalazione setpoint corrente*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Temp). I valori impostabili sono:

- **disabilitata** **(valore di default)**
- invia solo su richiesta
- invia su variazione

Selezionando il valore **invia solo su richiesta**, le segnalazioni del setpoint attivo sul dispositivo non vengono inviate spontaneamente dal dispositivo tramite l'oggetto di comunicazione ***Segnalazione setpoint corrente***; solo a fronte di una richiesta di lettura stato (read request) esso invia al richiedente il telegramma di risposta al comando ricevuto (response) che porta l'informazione del setpoint impostato sul dispositivo. Selezionando il valore **invia su variazione**, le segnalazioni del setpoint attivo sul dispositivo vengono inviate spontaneamente dal dispositivo tramite l'oggetto di comunicazione ***Segnalazione setpoint corrente***, ogni volta che avviene una variazione del setpoint stesso (anche a seguito di una forzatura temporanea).

10 Menù *"Scenari"*

La funzione scenari permette di replicare una determinata condizione precedentemente memorizzata a fronte della ricezione del comando di esecuzione scenario. La struttura del menu è la seguente:

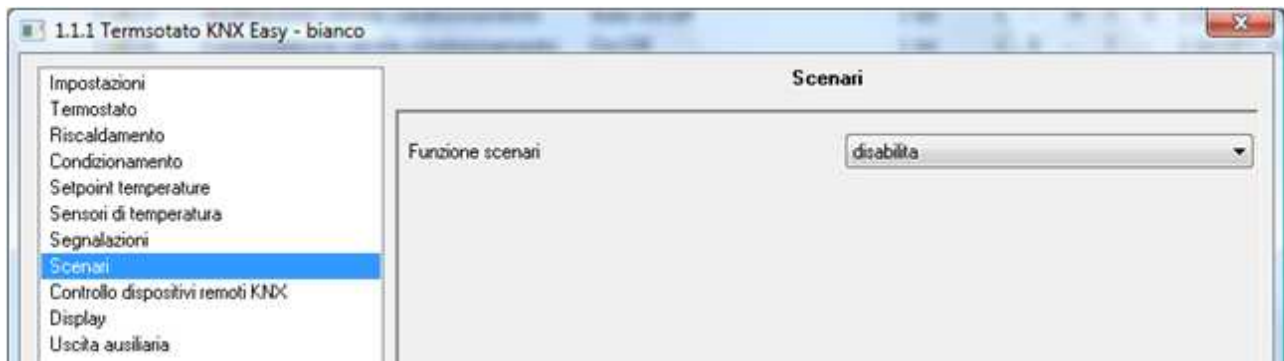



Fig. 10.1

10.1 Parametri

➢ *10.1.1 Funzione scenari*

Permette di attivare e configurare la funzione rendendo visibili i diversi parametri di configurazione della funzione e il relativo oggetto di comunicazione ***Scenario termostato*** (Data Point Type: 18.001 DPT_SceneControl).
La funzione scenari permette di impartire al dispositivo due possibili comandi:

- esecuzione scenario, ossia un comando di portarsi in una condizione determinata
- apprendimento scenario, ossia un comando di memorizzazione dello stato attuale (nell'istante in cui viene ricevuto il comando) di diversi parametri funzionali del dispositivo definiti in fase di configurazione.

Questa funzione mette a disposizione 8 scenari, per cui il dispositivo può memorizzare/riprodurre 8 condizioni differenti di tali parametri funzionali. I valori impostabili sono:

- **disabilita** **(valore di default)**
- abilita

selezionando il valore **abilita**, si rende visibili l'oggetto di comunicazione ***Scenario termostato***, attraverso il quale vengono ricevuti i telegrammi di esecuzione/memorizzazione degli scenari.

Il valore numerico che permette di identificare e di conseguenza eseguire/memorizzare gli scenari va da 0 (scenario 1) a 7 (scenario 8).
Il termostato ha diversi parametri che possono cambiare durante il suo funzionamento; quelli che sono interessati dalla funzione scenario sono: modalità HVAC (o setpoint di funzionamento), tipo funzionamento e forzatura temperatura.

11 Menù *"Controllo dispositivi remoti KNX"*

Nel menù **Controllo dispositivi remoti KNX** sono presenti i parametri che permettono abilitare e definire il controllo di dispositivi remoti, utilizzando il dispositivo come visualizzatore dei parametri degli elementi remoti.
La struttura del menu è la seguente:

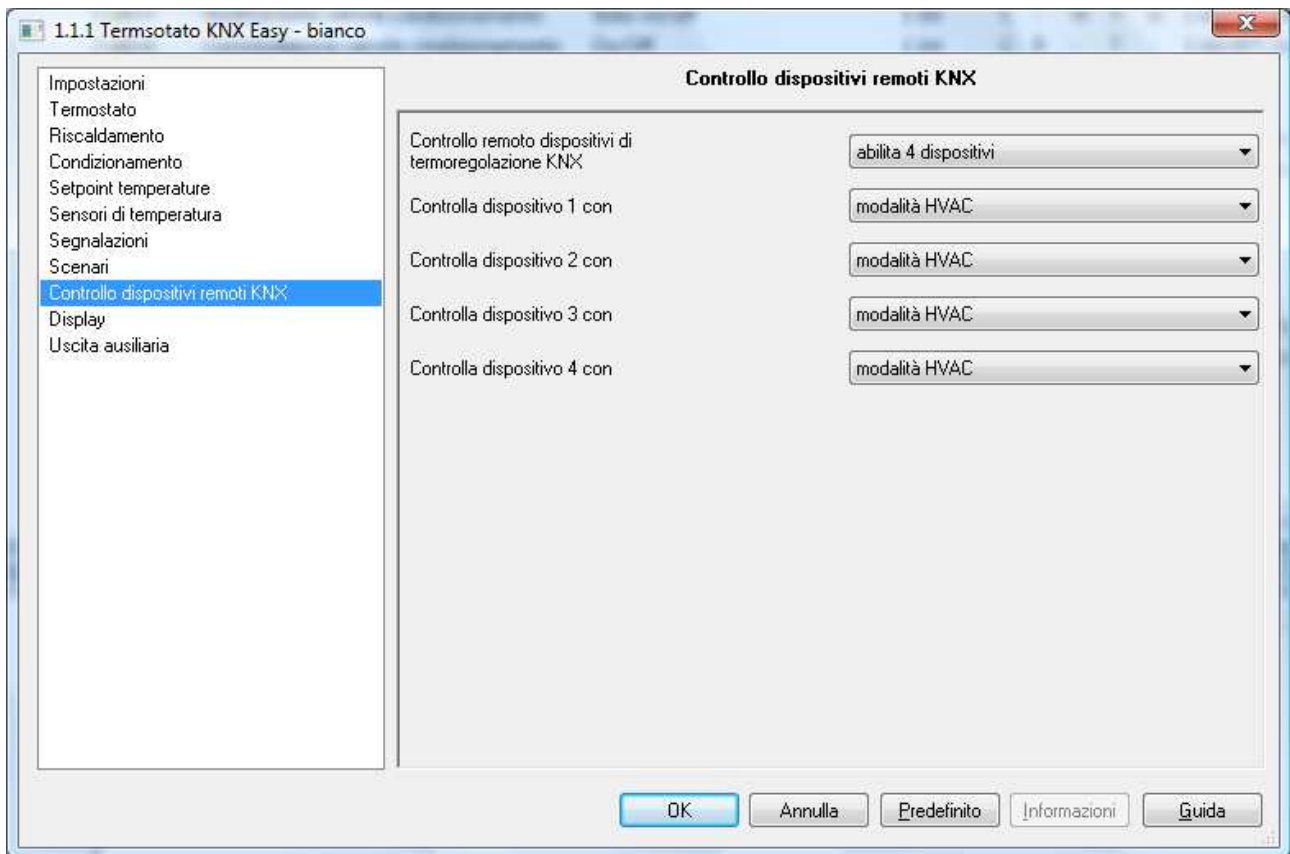



Fig. 11.1

11.1 Parametri

➢ 11.1.1 Controllo remoto dispositivi di termoregolazione KNX

Qualora l'impianto in cui il dispositivo è installato fosse già dotato di uno o più elementi con una logica di controllo propria (per esempio Sonda di termoregolazione KNX), il termostato può essere utilizzato anche come unità di visualizzazione ed impostazione parametri di funzionamento, demandando il controllo delle valvole agli altri elementi. Il parametro **"Controllo remoto dispositivi di termoregolazione KNX"** permette di definire se e quanti elementi esterni con logica di controllo propria possono essere controllati; i valori impostabili sono:

- **disabilitato** **(valore di default)**
- abilita 1 dispositivo
- abilita 2 dispositivo
- abilita 3 dispositivo
- abilita 4 dispositivo

➢ 11.1.2 Controllo dispositivo X con

In base al valore selezionato al parametro descritto precedentemente, si rendono visibili i parametri **"Controlla dispositivo 1 con"**, **"Controlla dispositivo 2 con"**, **"Controlla dispositivo 3 con"**, **"Controlla dispositivo 4 con"**; questi parametri permettono di definire se il termostato controlla il dispositivo associato attraverso un unico setpoint oppure attraverso la modifica della modalità HVAC attiva. I valori impostabili sono:

- **modalità HVAC** **(valore di default)**
- setpoint

Selezionando il valore **modalità HVAC**, per ciascun dispositivo si rendono visibili gli oggetti di comunicazione ***Dispositivo X - Invio modalità HVAC*** (Data Point Type: 20.102 DPT_HVACMode), ***Dispositivo X - Notifica modalità HVAC*** (Data Point Type: 20.102 DPT_HVACMode), ***Dispositivo X - Invio tipo di funzionamento*** (Data Point Type: 1.100 DPT_Heat/Cool), ***Dispositivo X - Notifica tipo di funzionamento*** (Data Point Type: 1.100 DPT_Heat/Cool), ***Dispositivo X - Notifica setpoint*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Temp) e ***Dispositivo X - Notifica temperatura misurata*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Temp).
Selezionando il valore **setpoint**, per ciascun dispositivo si rendono visibili gli oggetti di comunicazione **Dispositivo X -** ***Invio setpoint*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Temp), ***Dispositivo X - Notifica setpoint*** (Data Point Type: 9.001 DPT_Temp), ***Dispositivo X - Invio tipo di funzionamento*** (Data Point Type: 1.100 DPT_Heat/Cool), ***Dispositivo X - Notifica tipo di funzionamento*** (Data Point Type: 1.100 DPT_Heat/Cool) e ***Dispositivo X - Notifica temperatura misurata*** (X = 1 .. 4) (Data Point Type: 9.001 DPT_Temp).

L’oggetto di comunicazione ***Dispositivo X - Notifica temperatura misurata*** permette al dispositivo di ricevere e visualizzare a display la temperatura misurata dalla potenziale sonda KNX associata all’dispositivo X.
L’oggetto di comunicazione ***Dispositivo X - Notifica tipo di funzionamento*** permette al dispositivo di ricevere e visualizzare a display il tipo di funzionamento attivo sulla potenziale sonda KNX associata all’dispositivo X.
L’oggetto di comunicazione ***Dispositivo X - Notifica modalità HVAC*** permette al dispositivo di ricevere e visualizzare a display la modalità HVAC attiva sulla potenziale sonda KNX associata all’dispositivo X.
L’oggetto di comunicazione ***Dispositivo X - Notifica setpoint*** permette al dispositivo di ricevere e visualizzare a display il setpoint di funzionamento attivo sulla potenziale sonda KNX associata all’dispositivo X.
L’oggetto di comunicazione ***Dispositivo X - Invio tipo di funzionamento*** permette al dispositivo di inviare alla potenziale sonda KNX associata all’dispositivo X il tipo di funzionamento da utilizzare.
L’oggetto di comunicazione ***Dispositivo X - Invio modalità HVAC*** permette al dispositivo di inviare alla potenziale sonda KNX associata all’dispositivo X la modalità HVAC da utilizzare.
L’oggetto di comunicazione ***Dispositivo X - Invio setpoint*** permette al dispositivo di inviare alla potenziale sonda KNX associata all’dispositivo X il setpoint di funzionamento da utilizzare.

12 Menù *“Uscita ausiliaria”*

Il dispositivo è dotato di un relè con contatto in scambio che può essere utilizzato per il controllo dell’elettrovalvola del riscaldamento (o riscaldamento/condizionamento se la logica di controllo è comune) o del condizionamento del termostato.
Nel menù **Uscita ausiliaria** sono presenti i parametri che permettono di impostare il funzionamento dell’uscita ausiliaria. La struttura del menu è la seguente:

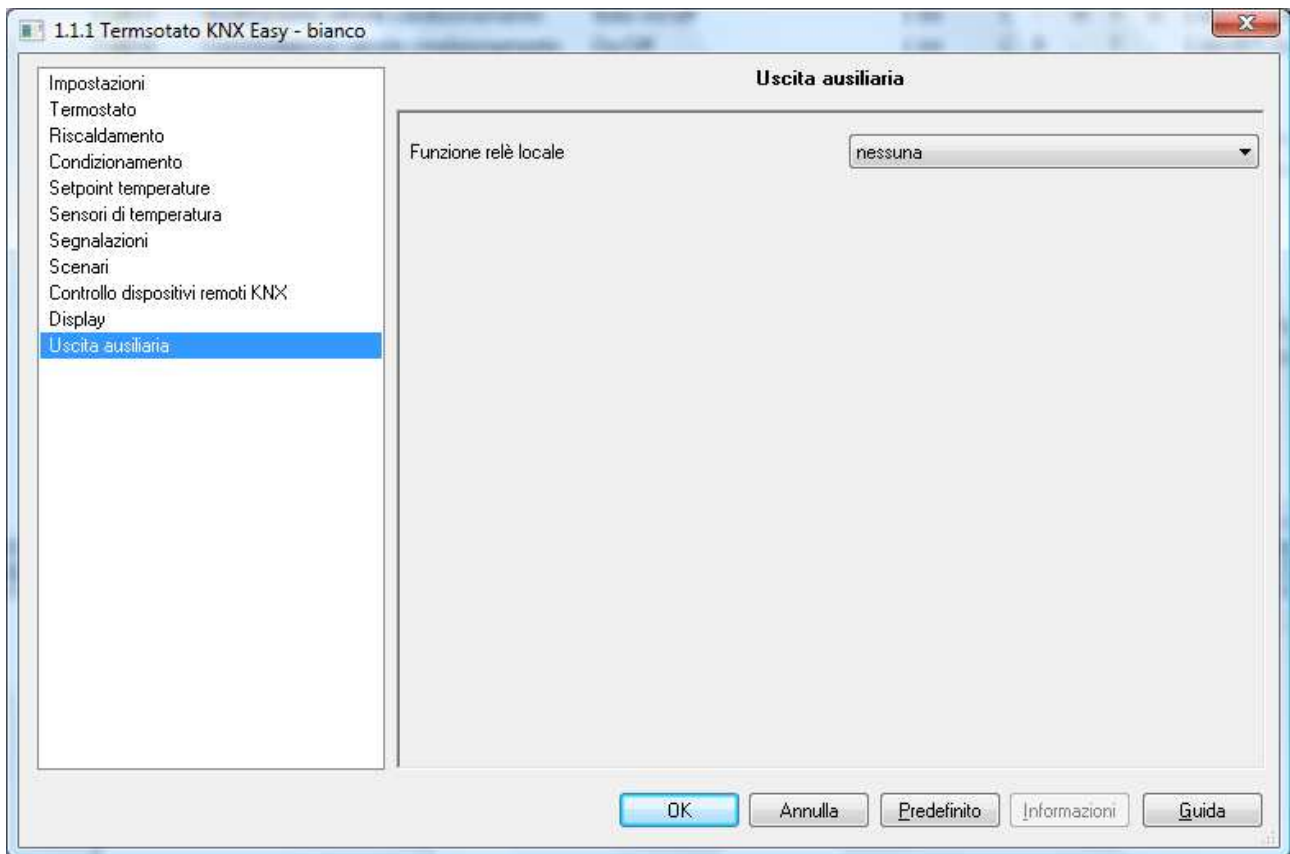



Fig. 12.1

12.1 Parametri

➢ *12.1.1 Funzione relè locale*

Permette di definire come viene utilizzato il relè locale del dispositivo; esso può essere dedicato al comando dell'elettrovalvola del riscaldamento o del condizionamento. I valori impostabili sono:

- **disabilitato** **(valore di default)**
- gestione valvola riscaldamento
- gestione valvola condizionamento
- gestione valvola riscaldamento/condizionamento

Selezionando un qualsiasi valore diverso da **disabilitato**, gli oggetti di comunicazione di comando elettrovalvola (***Commutazione valvola riscaldamento***, ***Commutazione valvola risc/cond***, ***Commutazione valvola condizionamento*** a seconda dell'opzione selezionata) e di notifica stato elettrovalvola (***Notifica stato valvola riscaldamento***, ***Notifica stato valvola risc/cond***, ***Notifica stato valvola condizionamento*** a seconda dell'opzione selezionata) verranno ignorati anche se linkati, poiché solo il dispositivo comanderà il relè di uscita e non ha necessità di ricevere la notifica di commutazione via bus poiché è a conoscenza dello stato del proprio relè.

13 Menù *"Display"*

La struttura del menu è la seguente:

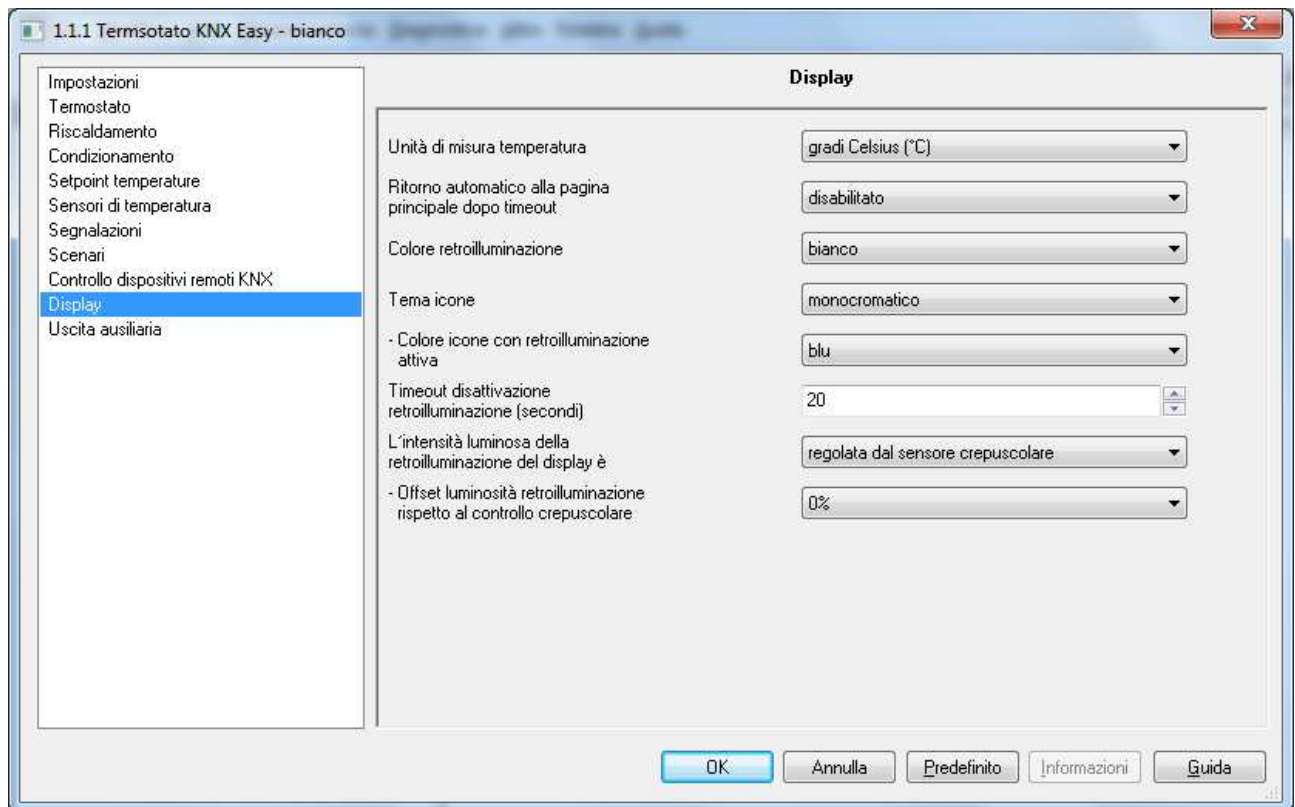



Fig. 13.1

13.1 Parametri

➢ *13.1.1 Unità di misura temperatura*

Permette di definire l'unità di misura della temperatura visualizzata a display; i valori impostabili sono:

- **gradi Celsius (°C) (valore di default)**
- gradi Fahrenheit (°F)

➢ *13.1.2 Ritorno automatico alla pagina principale dopo timeout*

Permette di abilitare il ritorno automatico alla pagina principale ed allo stesso tempo definisce la pagina principale stessa; i valori impostabili sono:

- **disabilitato** **(valore di default)**
- abilita ritorno alla pagina del termostato
- abilita ritorno alla pagina dell'dispositivo 1
- abilita ritorno alla pagina dell'dispositivo 2
- abilita ritorno alla pagina dell'dispositivo 3
- abilita ritorno alla pagina dell'dispositivo 4

Selezionando un qualsiasi valore diverso da **disabilitato**, si rende visibile il parametro **"Periodo di inattività per ritorno automatico alla pagina principale"**.

Il parametro **“Periodo di inattività per ritorno automatico alla pagina principale”**permette di definire la durata del periodo di inattività dell’utente sul dispositivo prima che venga visualizzata in automatico la pagina definita come “principale”; i valori impostabili sono:

- da “5 secondi” a “120 secondi” con passo 1 secondo, **30 secondi (valore di default)**

13.1.3 Colore retroilluminazione

Il display è dotato di retroilluminazione e questo parametro permette di definire il colore della retroilluminazione (sfondo) del display. I valori impostabili sono:

- **bianco (valore di default)**
- giallo
- magenta
- rosso
- turchese
- verde
- blu
- nessuna retroilluminazione

Selezionando un qualsiasi valore diverso da **nessuna retroilluminazione**, si rendono visibili i parametri **“Timeout disattivazione retroilluminazione (secondi)”** e **“L’intensità luminosa della retroilluminazione del display è”**; selezionando il valore **bianco**, in aggiunta si rende visibile il parametro **“Tema icone”**.

13.1.4 Tema icone

Se il colore della retroilluminazione selezionato è **bianco**, è possibile selezionare diverse tipologie di temi di colore con i quali vengono rappresentate le diverse icone visualizzate a display quando la retroilluminazione è attiva; se la retroilluminazione non è bianca, allora il tema delle icone è MONOCROMATICO e NERO. Il parametro **“Tema icone”** permette di selezionare il tema con il quale vengono rappresentate le icone con retroilluminazione bianca attiva; i valori impostabili sono:

- **monocromatico (valore di default)**
- tema 1
- tema 2
- tema 3
- tema 4
- tema 5

Selezionando il valore **monocromatico**, si rende visibile il parametro **“Colore icone con retroilluminazione attiva”** che permette di personalizzare il colore delle icone con tema monocromatico e retroilluminazione bianca attiva; se la retroilluminazione è disattiva, tutte le icone sono nere. I valori impostabili sono:

- giallo
- magenta
- rosso
- turchese
- verde
- **blu (valore di default)**
- nero

13.1.5 Timeout disattivazione retroilluminazione (secondi)

La retroilluminazione si attiva alla pressione di un qualsiasi pulsante per poi spegnersi automaticamente dopo un determinato periodo d'inattività (risparmio energetico). Il parametro **"Timeout disattivazione retroilluminazione (secondi)"** permette di impostare la durata minima del tempo di inattività dell'utente sul dispositivo (pressione dei pulsanti locali) prima che la retroilluminazione si disattivi automaticamente. Quando la retroilluminazione si disattiva, le icone sono tutte rappresentate in NERO indipendentemente dal tema selezionato. I valori impostabili sono:

- da 10 a 180 con passo 1, **20 (valore di default)**

➢ *13.1.6 L'intensità luminosa della retroilluminazione del display è*

L'intensità luminosa della retroilluminazione può essere definita dall'utente oppure dipendere dal valore di luminosità dell'ambiente in cui il dispositivo è installato, rilevata dal sensore crepuscolare interno. Il parametro **"L'intensità luminosa della retroilluminazione del display è"** permette di definire come viene gestita l'intensità della retroilluminazione; i valori impostabili sono:

- impostabile manualmente
- **regolata dal sensore crepuscolare (valore di default)**

Selezionando il valore **impostabile manualmente**, si rende visibile il parametro **"Valore percentuale intensità luminosa retroilluminazione"**; selezionando il valore **regolata dal sensore crepuscolare**, si rende visibile il parametro **"Offset luminosità retroilluminazione rispetto al controllo crepuscolare"**.

Il parametro **"Valore percentuale intensità luminosa retroilluminazione"** permette di selezionare il valore percentuale dell'intensità luminosa a cui si deve portare la retroilluminazione del display una volta accesa; i valori impostabili sono:

- da 30% a 100% con passo 10%, **80% (valore di default)**

➢ *13.1.7 Offset luminosità retroilluminazione rispetto al controllo crepuscolare*

Se l'intensità luminosa della retroilluminazione dipende dal crepuscolare, è possibile regolare il valore calcolato dal crepuscolare aggiungendovi un determinato contributo percentuale. Il parametro **"Offset luminosità retroilluminazione rispetto al controllo crepuscolare"** permette di definire l'entità del contributo di regolazione al valore calcolato dal crepuscolare; i valori impostabili sono:

- **-** 10%
- **0% (valore di default)**
- \+ 10%

14 Oggetti di comunicazione

Abilitando tutte le funzioni disponibili si rendono visibili tutti gli oggetti di comunicazione ad esse associati.

14.1 Tabelle degli oggetti di comunicazione

Le seguenti tabelle riassumono tutti gli oggetti di comunicazione con il proprio numero identificativo, il nome e la funzione visualizzata in ETS ed inoltre una breve descrizione della funzione e del tipo di Datapoint.

➢ *14.1.1 Oggetti di comunicazione con funzioni di ingresso*

#	Nome oggetto	Funzione oggetto	Descrizione	Datapoint type
0	Ingresso modalità HVAC	Auto/Eco/Precom/Comf/Off	Riceve i comandi di impostazione modalità HVAC	20.102 DPT_HVACMode
1	Ingresso stato finestra	1 = aperta/0 = chiusa	Riceve lo stato del contatto finestra	1.019 DPT_Window_Door
2	Scenario termostato	Esegui/Apprendi	Riceve i comandi di esecuzione/memorizzazione scenario funzione termostato	18.001 DPT_SceneControl
3	Ingresso tipo funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Riceve i comandi di impostazione tipo di funzionamento	1.100 DPT_Heat/Cool
4	Ingresso setpoint	Valore °C	Riceve i valori del setpoint di funzionamento espressi in gradi Celsius	9.001 DPT_Temp
13	Notifica stato valvola riscaldamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione elettrovalvola riscaldamento	1.001 DPT_Switch
13	Notifica stato valvola risc/cond	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione elettrovalvola riscaldamento/condizionamento	1.001 DPT_Switch
15	Notifica stato valvola condizionamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione elettrovalvola condizionamento	1.001 DPT_Switch
17	Notifica stato fan V1 riscaldamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione velocità 1 fancoil riscaldamento	1.001 DPT_Switch
19	Notifica stato fan V2 riscaldamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione velocità 2 fancoil riscaldamento	1.001 DPT_Switch
21	Notifica stato fan V3 riscaldamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione velocità 3 fancoil riscaldamento	1.001 DPT_Switch
23	Notifica stato fan V1 condizionamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione velocità 1 fancoil condizionamento	1.001 DPT_Switch
25	Notifica stato fan V2 condizionamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione velocità 2 fancoil condizionamento	1.001 DPT_Switch
27	Notifica stato fan V3 condizionamento	Stato on/off	Riceve le notifiche sullo stato di attivazione velocità 3 fancoil condizionamento	1.001 DPT_Switch
29	Dispositivo 1 - Notifica tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Riceve il tipo di funzionamento dall'dispositivo 1	1.100 DPT_Heat/Cool
30	Dispositivo 1 - Notifica modalità HVAC	Auto/Eco/Precom/Comf/Off	Riceve la modalità HVAC dall'dispositivo 1	20.102 DPT_HVACMode
31	Dispositivo 1 - Notifica setpoint	Valore °C	Riceve il setpoint di funzionamento in gradi Celsius dall'dispositivo 1	9.001 DPT_Temp
32	Dispositivo 1 - Notifica temperatura	Valore °C	Riceve la temperatura misurata in gradi Celsius dall'dispositivo 1	9.001 DPT_Temp
37	Dispositivo 2 - Notifica tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Riceve il tipo di funzionamento dall'dispositivo 2	1.100 DPT_Heat/Cool
38	Dispositivo 2 - Notifica modalità HVAC	Auto/Eco/Precom/Comf/Off	Riceve la modalità HVAC dall'dispositivo 2	20.102 DPT_HVACMode
39	Dispositivo 2 - Notifica setpoint	Valore °C	Riceve il setpoint di funzionamento in gradi Celsius dall'dispositivo 2	9.001 DPT_Temp

40	Dispositivo 2 - Notifica temperatura	Valore °C	Riceve la temperatura misurata in gradi Celsius dall’dispositivo 2	9.001 DPT_Temp
45	Dispositivo 3 - Notifica tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Riceve il tipo di funzionamento dall’dispositivo 3	1.100 DPT_Heat/Cool
46	Dispositivo 3 - Notifica modalità HVAC	Auto/Eco/Precom/Comf/Off	Riceve la modalità HVAC dall’dispositivo 3	20.102 DPT_HVACMode
47	Dispositivo 3 - Notifica setpoint	Valore °C	Riceve il setpoint di funzionamento in gradi Celsius dall’dispositivo 3	9.001 DPT_Temp
48	Dispositivo 3 - Notifica temperatura	Valore °C	Riceve la temperatura misurata in gradi Celsius dall’dispositivo 3	9.001 DPT_Temp
53	Dispositivo 4 - Notifica tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Riceve il tipo di funzionamento dall’dispositivo 4	1.100 DPT_Heat/Cool
54	Dispositivo 4 - Notifica modalità HVAC	Auto/Eco/Precom/Comf/Off	Riceve la modalità HVAC dall’dispositivo 4	20.102 DPT_HVACMode
55	Dispositivo 4 - Notifica setpoint	Valore °C	Riceve il setpoint di funzionamento in gradi Celsius dall’dispositivo 4	9.001 DPT_Temp
56	Dispositivo 4 - Notifica temperatura	Valore °C	Riceve la temperatura misurata in gradi Celsius dall’dispositivo 4	9.001 DPT_Temp

➢ *14.1.2 Oggetti di comunicazione con funzioni di uscita*

#	Nome oggetto	Funzione oggetto	Descrizione	Datapoint type
5	Segnalazione modalità HVAC	Auto/Eco/Precom/Comf/Off	Invia la segnalazione sulla modalità HVAC impostata	20.102 DPT_HVACMode
6	Segnalazione tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Invia la segnalazione sul tipo di funzionamento impostato	1.100 DPT_Heat/Cool
7	Temperatura misurata	Valore °C	Invia i valori di temperatura espressi in gradi Celsius calcolati dal dispositivo	9.001 DPT_Temp
8	Segnalazione setpoint corrente	Valore °C	Invia i valori setpoint attivo espressi in gradi Celsius	9.001 DPT_Temp
14	Commutazione valvola riscaldamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione elettrovalvola riscaldamento	1.001 DPT_Switch
14	Commutazione valvola risc/cond	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione elettrovalvola riscaldamento/condizionamento	1.001 DPT_Switch
16	Commutazione valvola condizionamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione elettrovalvola condizionamento	1.001 DPT_Switch
18	Commutazione fan V1 riscaldamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione velocità 1 fancoil riscaldamento	1.001 DPT_Switch
20	Commutazione fan V2 riscaldamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione velocità 2 fancoil riscaldamento	1.001 DPT_Switch
22	Commutazione fan V3 riscaldamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione velocità 3 fancoil riscaldamento	1.001 DPT_Switch
24	Commutazione fan V1 condizionamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione velocità 1 fancoil condizionamento	1.001 DPT_Switch
26	Commutazione fan V2 condizionamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione velocità 2 fancoil condizionamento	1.001 DPT_Switch
28	Commutazione fan V3 condizionamento	On/Off	Invia i comandi di attivazione/disattivazione velocità 3 fancoil condizionamento	1.001 DPT_Switch

33	Dispositivo 1 - Invio tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Invia il tipo di funzionamento all’dispositivo 1	1.100 DPT_Heat/Cool
35	Dispositivo 1 - Invio modalità HVAC	Eco/Precom/Comf/Off	Invia le modalità HVAC (comfort/precomfort/economy/off) all’dispositivo 1	20.102 DPT_HVACMode
36	Dispositivo 1 - Invio setpoint	Valore °C	Invia i valori del setpoint espressi in gradi Celsius all’dispositivo 1	9.001 DPT_Temp
41	Dispositivo 2 - Invio tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Invia il tipo di funzionamento all’dispositivo 2	1.100 DPT_Heat/Cool
43	Dispositivo 2 - Invio modalità HVAC	Eco/Precom/Comf/Off	Invia le modalità HVAC (comfort/precomfort/economy/off) all’dispositivo 2	20.102 DPT_HVACMode
44	Dispositivo 2 - Invio setpoint	Valore °C	Invia i valori del setpoint espressi in gradi Celsius all’dispositivo 2	9.001 DPT_Temp
49	Dispositivo 3 - Invio tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Invia il tipo di funzionamento all’dispositivo 3	1.100 DPT_Heat/Cool
51	Dispositivo 3 - Invio modalità HVAC	Eco/Precom/Comf/Off	Invia le modalità HVAC (comfort/precomfort/economy/off) all’dispositivo 3	20.102 DPT_HVACMode
52	Dispositivo 3 - Invio setpoint	Valore °C	Invia i valori del setpoint espressi in gradi Celsius all’dispositivo 3	9.001 DPT_Temp
57	Dispositivo 4 - Invio tipo di funzionamento	Riscaldamento/Condizionamento	Invia il tipo di funzionamento all’dispositivo 4	1.100 DPT_Heat/Cool
59	Dispositivo 4 - Invio modalità HVAC	Eco/Precom/Comf/Off	Invia le modalità HVAC (comfort/precomfort/economy/off) all’dispositivo 4	20.102 DPT_HVACMode
60	Dispositivo 4 - Invio setpoint	Valore °C	Invia i valori del setpoint espressi in gradi Celsius all’dispositivo 4	9.001 DPT_Temp

15 Segnalazioni errori di programmazione ETS

Il dispositivo è in grado di rilevare e di conseguenza segnalare a display, tramite i tre digit centrali, diversi errori di programmazione.
Nel caso dovessero essere rilevati più errori, a display viene segnalato l'errore che ha indice minore.
Una volta rilevato e segnalato a display l'errore, la segnalazione permane fintantoché non viene scaricato nuovamente l'applicativo ETS con le dovute correzioni.

15.1 Tabella degli errori

Errore rilevato	Segnalazione a display
I vincoli tra i setpoint delle diverse modalità HVAC appartenenti allo stesso tipo di funzionamento non sono rispettati: - $T_{antigelo} \leq T_{economy} \leq T_{precomfort} \leq T_{comfort}$ in riscaldamento - $T_{comfort} \leq T_{precomfort} \leq T_{economy} \leq T_{protezione\ alte\ temp.}$ in condizionamento	ER1
I Setpoint delle modalità HVAC sono fuori range massimo - I setpoint di comfort/economy/precomfort non sono compresi tra 5 °C e 40 °C - Il setpoint di antigelo non sia compreso tra 2 °C e 7 °C - Il setpoint di protezione alte temperature non sia compreso tra 30 °C e 40 °C	ER2
Errore di collegamento degli oggetti di comunicazione dedicati all'invio dei comandi verso i dispositivi di attuazione (valvole e fancoil): - se abilito logica di controllo distinta ma collego oggetti di comando delle elettrovalvole di riscaldamento e condizionamento nello stesso indirizzo di gruppo - Coerenza tra il collegamento delle velocità dal fancoil. Inoltre, per quanto riguarda gli oggetti di comando per le velocità dei fancoil a 1 bit, è concesso sia linkarli allo stesso indirizzo, sia a indirizzi differenti, però è importante mantenere la coerenza tra le coppie: in pratica, se i due oggetti per comandare le velocità 1 di riscaldamento e condizionamento sono linkati a due indirizzi tra loro uguali, anche le coppie per le velocità 2 e 3 devono esserlo. Allo stesso modo, se sono linkati a due indirizzi tra loro differenti, anche le coppie per le velocità 2 e 3 devono esserlo. Se collego un'elettrovalvola (che sia di riscaldamento o condizionamento), devo collegare anche le rispettive velocità e viceversa. Se sono in logica comune e collego le velocità delle ventole in riscaldamento, devo collegare anche per il condizionamento e viceversa.	ER4